

ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH

inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m. 55.
97-300 Piotrków Trybunalski

PROJEKT **BUDOWLANO - WYKONAWCZY**

OBIEKT: Modernizacja oczyszczalni ścieków
w m. Dobromierz, gm. KLUCZEWSKO

BRANŻA: Technologia
Wydajność: $Q_{d,śr.} = 200 \text{ m}^3/\text{d}$

ADRES INWESTYCJI: m. Dobromierz, gm. KLUCZEWSKO
numer działki: 376/1

ZLECENIODAWCA: Gmina KLUCZEWSKO
ul. Spółdzielcza 12
29-120 Kluczewsko

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH
inż. Zbigniew Kociołek
ul. Dmowskiego 25/31 m. 55.
97-300 Piotrków Trybunalski

SYMBOL: **P 14.198/12**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant technologii	dr inż. Ludovit Žarnovsky	---	12/2012	
Projektant instalacji technologicznych:	mgr inż. Anna Beisteiner	St-61/87	12/2012	
Projektant instalacji elektrycznych:	Marian Mądrzycki	ŁOD/IE/2201/02	12/2012	
Opracował:	mgr inż. Anna Mikulska	---	12/2012	
Sprawdził:	inż. Zbigniew Kociołek	UAN.IV-10220/173/82 UAN.IV-10220/33/84 UAN.IV-10220/106/84	12/2012	
Sprawdził:	mgr inż. Łukasz Mądrzycki	WOIB-OKK-EP-0054-76/2011 WKP/0183/POOE/11	12/2012	

Sposób rozwiązania mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora.

Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Zgłoszeniem Patentowym oraz Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)

Stanisławów Pierwszy, Grudzień 2012 r.

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	4
3. ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU.....	4
4. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA.....	5
5. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW I WYPOSAŻENIA.....	5
5.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW I OSADÓW	6
5.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	6
5.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY OSADÓW DOWOŻONYCH - ADAPTACJA	6
5.4. KRATA HAKOWA	7
5.5. PIASKOWNIK PIONOWY.....	7
5.6. POMPOWIA GŁÓWNA - MODERNIZACJA	7
5.7. OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW W REAKTORZE - MODERNIZACJA	7
5.7.1. Separator zawiesiny łatwo-opadalnej.....	7
5.7.2. Komora selektora.....	8
5.7.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji.....	8
5.7.4. Urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny.....	8
5.7.5. Przykrycie reaktora.....	9
5.8. STACJA DMUCHAW - MODERNIZACJA	9
5.9. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	10
5.10. ODWADNIANIE I WAPNOWANIE OSADU.....	10
6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE	10
6.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH.....	10
6.2. USUWANIE PIASKU	10
6.3. SEPARACJA ZAWIESINY ŁATWO-OPADALNEJ	10
6.4. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH.....	11
6.5. OPIS SPOSOBU PRZERÓBKII OSADÓW	11
6.5.1. Produkcja osadu nadmiernego	11
6.5.2. Produkcja osadu odwodnionego.....	11
6.5.3. Zapotrzebowanie flokulantu.....	12
6.5.4. Wapnowanie osadu	12
7. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	12
7.1. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH.....	12
7.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	13
7.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY OSADÓW DOWOŻONYCH.....	14
7.4. WSTĘPNE MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW	14
7.5. PIASKOWNIK PIONOWY.....	15
7.6. SEPARATOR PIASKU.....	16
7.7. POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH.....	16
7.8. REAKTOR OSADU CZYNNEGO - MODERNIZACJA	18
7.8.1. Separator zawiesiny	19
7.8.2. Selektor beztlenowy.....	19
7.8.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora	20
7.8.4. Osadnik wtórny reaktora	21
7.8.5. Przykrycie reaktora.....	22
7.9. STACJA DMUCHAW – WYMIANA	23
7.10. POMIAR PRZEPŁYWU	24
7.11. ZBIORNIK MAGAZYNOWY OSADU NADMIERNEGO.....	24
7.12. STACJA ODWADNIANIA OSADU.....	25
7.13. STACJA WAPNOWANIA OSADU.....	26
7.14. MAGAZYNOWANIE OSADU ODWODNIONEGO	27
8. CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA.....	27

9. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII.....	31
10. ZASILANIE AWARYJNE.....	32
11. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZALNI	33
12. ZESTAWIENIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI.....	33
13. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA	33
13.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW	34
13.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH.....	34
13.3. KRATA HAKOWA.....	34
13.4. PIASKOWNIK PIONOWY / SEPARATOR PIASKU	34
13.5. POMPOWIA GŁÓWNA	34
13.6. REAKTOR BIOLOGICZNY	35
13.7. POMIESZCZENIE DMUCHAW	35
13.8 POMIESZCZENIE TECHNICZNE	36
13.9. WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO.....	36
14. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI	36
15. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI	36
15.1. SKRATKI – KOD 19 08 01	36
15.2. PIASEK – KOD 19 08 02	37
15.3. OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD 19 08 05.....	37
15.4. OSAD NADMIERNY WAPNOWANY.....	37
16. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.....	37
17. WYMOGI BHP I PPOŻ.....	37
18. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU	38
19. STREFA UCIAŹLIWOŚCI.....	38
20. SPIS RYSUNKÓW	39

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę prawną do pracowania projektu stanowią:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 stycznia 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 27, poz. 169)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. nr 156, poz. 1118 z dnia 17 sierpnia 2006r.)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. nr 115, poz. 1229 z dnia 11 października 2001 r. wraz z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 129, poz. 902 z dnia 4 lipca 2006r.)
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dz. U. Nr 62, poz. 628
- Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. Nr 169, poz.1650).
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96, poz.438)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 112, poz. 1206 z 8 października 2001r.)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. Nr 21, poz.73).
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. Nr 134, poz.1140)

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA INWESTYCJI

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi część technologiczną projektu budowlanego modernizacji oczyszczalni ścieków w [m. Dobromierz, gm. Kluczewsko](#) o wydajności średnio dobowej $Q_d = 200 \text{ m}^3/\text{d}$.

3. ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU

Do oczyszczalni doprowadzane są ścieki bytowo – gospodarcze pochodzące z istniejącego systemu kanalizacji sanitarnej oraz dowożone wozami asenizacyjnym z okolicznych wiosek. Bilans ścieków nie ulega zmianie i jest zgodny z pierwotną dokumentacją.

<i>Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni razem</i>		
<i>Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni - $Q_{d,śr}$</i>	m^3/d	199
<i>Maksymalna dobową ilość ścieków - $Q_{d,max}$</i>	m^3/d	240
<i>Maksymalna godzinowa ilość ścieków - $Q_{h,max}$</i>	m^3/h	20

Wskaźnik	Stężenie		Ładunek	
CHZT	gO_2/m^3	800	$\text{kgO}_2/\text{dobę}$	160
BZT ₅	gO_2/m^3	500	$\text{kgO}_2/\text{dobę}$	100
Zawiesina ogólna	g/m^3	500	$\text{kg}/\text{dobę}$	100
Azot ogólny	gN/m^3	80	$\text{kgN}/\text{dobę}$	16
Fosfor ogólny	gP/m^3	15	$\text{kgP}/\text{dobę}$	3

4. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA

Rozwiązanie oczyszczalni ścieków zapewnia osiągnięcie efektów zgodnych z wymaganiami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.06.137.984. z dnia 31 lipca 2006 r.) **dla RLM w zakresie 2000 ÷ 9 999.**

Ilość mieszkańców równoważnych, które obsługiwać będzie oczyszczalnia wynosi:

$$RLM = 100 \text{ kgBZT}_5/d : 0,06 \text{ kg/MR} \times d = \text{ok. } 1.670 \text{ RLM}, Q_d = 200 \text{ m}^3/d$$

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń %
1	2	3	4	5
S_{ChZT}	gO_2/m^3	125	800	84,4
S_{BZT_5}	gO_2/m^3	25	500	95,0
S_{ZO}	g/m^3	35	500	93,0
* S_{Nog}	g/m^3	-	80	-
** S_{Pog}	g/m^3	-	15	-

*, ** Wartości wymagane wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących.

5. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW I WYPOSAŻENIA

Podstawowe elementy oczyszczalni:

- Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych
 - Szybkozłącze do odbioru
 - Wstępne mechaniczne podczyszczenie
 - Pomiar ilości ścieków i osadów dowożonych
 - Moduł rejestracyjny, wydruk danych
- Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Porcjowe dozowanie ścieków
- Zbiornik osadów dowożonych – adaptacja
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Porcjowe dozowanie ścieków
- Wstępne mechaniczne podczyszczenie ścieków
 - Krata hakowa
- Piaskownik pionowy
 - Pompa pulpy piaskowej
 - Separator piasku
- Pompownia główna – modernizacja
 - Stacja pomp zatapialnych
- Oczyszczanie biologiczne ścieków – modernizacja
 - Separator zawiesziny łatwo opadalnej
 - Trzykomorowy selektor – warunki nie dotlenione stosowane dla procesu. Dzięki temu osad odwodniony posiada znacznie lepsze parametry sedymentacyjne

- Komora denitryfikacji/nitryfikacji
 - Osadnik wtórny pionowy – separacja osadu od ścieków
8. Pomieszczenie dmuchaw – modernizacja
- Stacja dmuchaw
 - Układ dystrybucji powietrza
9. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych – istniejący
- Przepływomierz elektromagnetyczny
10. Zbiornik magazynowy osadu nadmiernego
- Układ napowietrzania zbiornika
 - Układ zagęszczania osadu i odprowadzenia wód nadosadowych
11. Mechaniczne odwadnianie osadu nadmiernego
- Prasa taśmowa z wyposażeniem
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
12. Stacja wapnowania osadu odwodnionego
13. Działanie oczyszczalni będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością przesyłania wiadomości tekstowych SMS stanów alarmowych z oczyszczalni ścieków.

5.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW I OSADÓW

Punkt zlewny służy do szczelnego odbioru ścieków dowożonych i powinien umożliwiać zatrzymanie grubych zanieczyszczeń w pojemniku.

W skład punktu zlewnego powinno wchodzić:

- Taca najazdowa
- Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego
- Sito skratkowe z przenośnikiem śrubowym skratek
- Układ dystrybucji ścieków i osadów z zasuwami odcinającymi
- Rejestracja dostawców i ilości ścieków i osadów dowożonych

Wstępne oczyszczanie ścieków dowożonych powinno się odbywać na separatorze zanieczyszczeń stałych. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż 15 mm. W kontenerze punktu zlewnego na rurociągu grawitacyjnym powinien być zainstalowany elektromagnetyczny pomiar ilości ścieków dowożonych połączony z modułem rejestracyjnym, umożliwiający wydruk niezbędnych danych dotyczących dostawcy i ilości ścieków dostarczonych do punktu zlewnego.

5.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Zbiornik uśredniający powinien przyjmować ścieki dopływające grawitacyjnie z punktu zlewnego. W celu mieszania zawartości zbiornika, zbiornik powinien być wyposażony w system napowietrzania (eliminacja ew. zapachów), z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklu czasowym. Zasilanie powietrzem powinno być ze stacji dmuchaw. Zbiornik powinien być wyposażony w pompę zatapialną, w celu równomiernego dozowania ścieków do pompowni głównej. Sterowanie pracą pompy powinno być automatyczne, w cyklu czasowym z możliwością ustawienia czasu przerwy i pracy urządzenia. Instalacja technologiczna odprowadzająca ścieki powinna być wyposażona w przelew awaryjny, w celu zapobiegania przepełnienia zbiornika w razie awarii pompy lub dostarczenia zwiększonej ilości ścieków dowożonych do oczyszczalni.

5.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY OSADÓW DOWOŻONYCH - ADAPTACJA

Zbiornik uśredniający powinien przyjmować osady dowożone dopływające grawitacyjnie z punktu zlewnego. W celu mieszania zawartości zbiornika, zbiornik powinien być wyposażony w system napowietrzania (eliminacja ew. zapachów), z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklu czasowym. Zasilanie powietrzem powinno być ze stacji dmuchaw. Zbiornik powinien być wyposażony w pompę zatapialną, w celu

równomiernego dozowania osadów do zbiornika osadu. Sterowanie pracą pompy powinno być automatyczne, w cyklu czasowym z możliwością ustawienia czasu przerwy i pracy urządzenia.

5.4. KRATA HAKOWA

Wstępne oczyszczanie ścieków połączonych odbywa się w stacji mechanicznego podczyszczania ścieków, poprzez zastosowanie zestawu kraty hakowej zainstalowanej *komorze żelbetowej*, której zadaniem powinno być zatrzymanie większych zanieczyszczeń stałych w celu ochrony wirników pomp. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż **3 mm**. Skratki zatrzymane na kracie są magazynowane w pojemniku, i wywożone na składowisko odpadów. Projektowana stacja mechanicznego podczyszczania ścieków dzięki hermetyzacji oraz swoim cechom użytkowym nie stwarza uciążliwości eksploatacyjnych.

5.5. PIASKOWNIK PIONOWY

Zadaniem *piaskownika pionowego* jest usunięcie piasku, ze ścieków surowych. Wydzielony piasek usuwany powinien być cyklicznie i podawany do separatora piasku. Piasek transportowany powinien być do kontenera i następnie wywożony do zagospodarowania.

5.6. POMPOWNIA GŁÓWNA - MODERNIZACJA

Zadaniem pompowni jest podawanie ścieków surowych (sanitarne + dowożone) do reaktora osadu czynnego. Sterowanie pracą pomp zatapialnych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy pomp powinno być zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych wchodzących w skład całej oczyszczalni ścieków (głównie mechaniczne podczyszczenie ścieków, reaktor biologiczny), w celu zapobiegania powstania awarii do minimum. Na wypadek awarii sterownika, awaryjny czujnik poziomu powinien bezpośrednio uruchamiać pompy zatapialne. Armatura technologiczna do pomp powinna być usytuowana w pompowni.

5.7. OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW W REAKTORZE - MODERNIZACJA

Ścieki mechanicznie podczyszczone odpływają do stopnia biologicznego oczyszczania, które odbywa się w reaktorze biologicznym osadu czynnego. W reaktorze powinny być prowadzone następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne:

- Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego - usuwanie związków węgla organicznego
- Częściowe usuwanie azotu – proces nityfikacji oraz denityfikacji
- Częściowe usuwanie fosforu – biologiczne częściowe usuwanie fosforu
- Sedymentacja - separacja ścieków oczyszczonych od osadu czynnego

Reaktor biologiczny osadu czynnego powinien stanowić jeden zbiornik okrągły żelbetowy, z wydzieloną „komorą denityfikacji/nityfikacji” stanowiącą w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory reaktora, w której usytuowany powinien być „separator zawiesziny łatwo opadalnej” i „selektor metaboliczny”. W okrągłej komorze reaktora usytuowane powinno być „urządzenie do separacji osadu od ścieków –osadnik wtórny”. Reaktor powinien być wyposażony w „przykrycie reaktora biologicznego”. Reaktor biologiczny nie powinien być wyposażony w dodatkowe urządzenia elektryczne powodujące wzrost kosztów eksploatacji obiektu.

5.7.1. Separator zawiesziny łatwo-opadalnej

W zbiorniku reaktora biologicznego wydzielony powinien być separator zawiesziny, którego zadaniem jest usunięcie części łatwo opadalnych ze ścieków podczyszczonych. Separator powinien być wyposażony w system automatycznego, cyklicznego odprowadzenia pulpy osadu pompą powietrzną z możliwością regulacji wydajności, i umożliwiającej ponowne natlenienie cieczy transportowanej. Komora separatora powinna być wyposażona w kinetę do magazynowania zawiesziny oraz w układ do hydrauliczno - pneumatycznego mieszania separatora w celu zapobiegania scementowaniu osadzonej zawiesziny w godzinach minimalnego dopływu ścieków. Sterowanie

układem powinno odbywać się automatycznie, w trybie cyklicznym. Pulpa zawiesziny odprowadzona powinna być do zbiornika magazynowego osadu nadmiernego, gdzie powinna nastąpić jej stabilizacja.

5.7.2. Komora selektora

Reaktor powinien posiadać połączone szeregowo komory beztlenowego selektora, do których kierowane są ścieki surowe oraz osad recykulowany. Jego funkcją jest zapobieganie rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu, pełni również rolę komory biologicznej defosfatacji. Ograniczenie pęcznienia osadu sprzyja prawidłowej pracy osadnika wtórnego co w konsekwencji wpływa na zwiększenie skuteczności oczyszczania ścieków.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie zawartości komory powinno być realizowane tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu przepływ – mieszanie”. Zadaniem układu powinno być utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu bez stosowania dodatkowych urządzeń mieszających oraz wtórne zagęszczenie osadu w komorach. W celu zapobiegania zaleganiu osadu na dnie komory w okresach mniejszego dopływu ścieków, komory selektora powinny być wyposażone w automatyczny układ cyklicznego mieszania sprężonym powietrzem z transferem tlenu do komór selektora $< 1 \text{ kgO}_2/\text{d}$, którego cykl pracy zsynchronizowany jest z układem napowietrzania reaktora biologicznego.

5.7.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji

W fazie „niedotlenionej” pracy reaktora, prowadzony winien być proces denitryfikacji, tj. zachodzi proces redukcji azotu azotanowego zawartego w całej objętości komory. W fazie „tlenowej” intensywnego napowietrzania, prowadzony winien być proces nitryfikacji oraz usuwania ładunku zanieczyszczenia organicznego.

Komora denitryfikacji/nitryfikacji napowietrzana powinna być przy pomocy dyfuzorów membranowych płytowych, wykonanych z materiału elastomer – silikon, z możliwością przeczyszczanie mikro otworków od zarostów i osadu w czasie eksploatacji przy pomocy np. roztwór kwasu octowego. System naciąg membrany powinien być skonstruowany tak, by zapobiegał zalaniu dyfuzora w przypadku braku powietrza (rodzaj zaworu zwrotnego), co pozwoli na stosowaniu układu napowietrzania bez konieczności stosowania systemu odwodnieniowego. Dyfuzor powinien być płaskiej konstrukcji, mocowany bezpośrednio do dna, co pozwala na pełne wykorzystanie wysokości czynnej i zapobiega osadzaniu się osadu na dnie komory. Uszkodzony dyfuzor powinien mieć możliwość naprawy poprzez sklejenie uszkodzenia.

Wszystkie dyfuzory powinny być zasilane oddzielnymi rurociągami powietrza z własnym zaworem odcinającym i możliwością kontroli i regulacji doprowadzonego powietrza, co umożliwia stworzenie dużej ilości indywidualnych sekcji napowietrzania. W razie awarii dyfuzora powinna istnieć możliwość jego odłączenia z pracy bez konieczności wyłączenia następnych. Takie rozwiązanie układu dystrybucji powietrza obniży prawdopodobieństwo awarii reaktora.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu w fazie denitryfikacji, mieszanie zawartości komory powinno być zabezpieczone tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu napowietrzanie-mieszanie”. Rozwiązanie techniczne układu napowietrzania komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone z automatycznym sterowaniem pracą poszczególnych sekcji powinno umożliwić płynną regulację stosunku *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartości 0,1 – 0,5* a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora).

Rozwiązanie techniczne układu powinno przyczynić się do braku potrzeby stosowania urządzeń elektromechanicznych takich jak pompy cyrkulacyjne, mieszadła wymagane dla utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu oraz uzyskania warunków niedotlenionych w komorach osadu czynnego a zmiennie sterowanie napowietrzaniem poszczególnych stref powoduje brak osadzania się osadu na dnie reaktora i zapobiega jego zagniwaniu. Tlen wprowadzony do reaktora w procesie mieszania powinien być zużywany do procesu biologicznego oczyszczania ścieków, co z kolei obniża koszty eksploatacji.

5.7.4. Urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków powinna dopływać do urządzenia separacji osadu od ścieków - „pionowego osadnika wtórnego”, usytuowanego w centralnej części reaktora, co częściowo eliminuje ewentualne hydrauliczne przeciążenie osadnika. Urządzenie powinno być wyposażone w „strefę przepływu laminarnego”, co powoduje odgazowanie i flokulację osadu czynnego poddanego sedymentacji. Istotą wymagań jest urządzenie, które powinno się składać z następujących podzespołów:

1. Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone
2. Koryta odprowadzające zanieczyszczenia pływające z powierzchni urządzenia
3. Komory regulacji poziomu ścieków w urządzeniu

Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone w planie powinno mieć kształt symetryczny z charakterystycznymi otworami technologicznymi, usytuowane powinno być centralnie w osadniku wtórnym, pod powierzchnią ścieków. Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone wykonane powinno być z prostych odcinków rury cylindrycznej połączonych w jeden pierścień. Na zewnętrznym i wewnętrznym boku każdego z odcinków prostych rury cylindrycznej powinny być wycięte otwory, najlepiej okrągłe, odprowadzające ścieki oczyszczone. Wymagane jest, aby urządzenie do odprowadzania ścieków oczyszczonych z komory osadu czynnego odprowadzało ścieki nie przelewem pilastym bezpośrednio z powierzchni osadnika, ale z pod jego powierzchni najlepiej od 10 do 20 cm pod powierzchnią. Wymagane jest również, aby ścieki były odprowadzane w sposób równomierny.

Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego, powinno mieć w planie kształt symetryczny z charakterystycznymi podłużnymi otworami technologicznymi. Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego umieszczone powinno być w 1/3 wysokości podłużnych otworów w stosunku do powierzchni ścieków w urządzeniu i zintegrowane powinno być z pompą powietrzną uruchamianą cyklicznie za pośrednictwem sterownika przemysłowego, zegara czasowego lub ręcznie.

Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym powinna mieć w planie kształt koła z centrycznie umieszczoną rurą regulującą poziom ścieków w osadniku i w całej komorze osadu czynnego, przy czym powinna być umieszczona wewnątrz osadnika wtórnego. Urządzenie powinno umożliwiać regulację wysokości czynnej ścieków w osadniku wtórnym a także w komorze osadu czynnego bez konieczności wykorzystywania urządzeń mechanicznych takich jak zasuw, i przepustnice.

Urządzenie powinno być wyposażony w „pompę powietrzną” zawracającą osad do komory selektora, powodującą równoczesne napowietrzanie osadu zawracanego, sterowana w zależności od pracy dmuchaw z możliwością ustawienia wydajności.

Urządzenie powinno być wyposażone w „pompę powietrzną” odprowadzającą osad nadmierny do zbiornika osadu, powodującą równoczesne napowietrzanie osadu nadmiernego, sterowaną automatycznie z możliwością ustawienia wydajności i ilości odprowadzanego osadu.

Ściany urządzenia powinny składać się z płyt modułowych wykonanych ręcznie z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym o grubości min. 0,5 cm, pogrubionych na kołnierzach i zabezpieczonych warstwą „Żelkotu” i „Topkotu”. Łączenie modułów poprzez uszczelkę odporną na działanie agresywnego środowiska bakteryjnego i skręcenie śrubami z Stal nierdzewna o powiększonych podkładkach.

5.7.5. Przykrycie reaktora

Zbiornik reaktora przykryty powinien być lekkim przykryciem modułowym, wykonanym z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym – „Corremat”, pogrubiony na kołnierzach i zabezpieczony warstwą „Żelkotu” i „Topkotu”, minimalna zawartością szkła 30 %. Profil modułu pokrycia powinien gwarantować odpowiednią sztywność. Elementy przykrycia powinny być zamocowane na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna przykrycia i pomost technologiczny reaktora powinny służyć również do mocowania instalacji technologicznej i osadnika wtórnego. Takie rozwiązanie ogranicza oddziaływanie oczyszczalni na otoczenie oraz poprawia warunki termiczne pracy reaktora biologicznego.

5.8. STACJA DMUCHAW - MODERNIZACJA

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania reaktora biologicznego powinny dostarczać dmuchawy rotacyjne z lamelami poruszającymi się w suchej komorze powietrznej. Dmuchawy powinny charakteryzować się minimalnym serwisem, (okresowa wymiana filtrów i lamel, brak smarowania) i wysokim stopniem niezawodności. Chłodzenie dmuchawy powinno być realizowane powietrzem oczyszczonym za pośrednictwem filtra powietrznego. Wzrost temperatury powietrza przy sprężaniu nie powinien być większy niż 80 °C.

Dmuchawy rotacyjne powinny być zamocowane na wspólnej konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, równocześnie spełniającej funkcję „układu dystrybucji powietrza” oraz chłodzenia powietrza sprężonego. Układ ten powinien być wyposażony w króciec do podłączenia zasilania pomp powietrznych, układu napowietrzania selektorów beztlenowych i separatora zawiesziny łatwoopadającej oraz możliwość odprowadzenia skroplin.

Sterowanie pracą dmuchaw powinno się odbywać w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze denitryfikacji/nitryfikacji reaktora mierzonej przy pomocy sondy tlenowej oraz programu sterownika. Praca sterownika oparta powinna być na wartościach progowych tlenu O1, i O2 oraz czas cyklu pracy reaktora T1 i T2 przy określonych warunkach tlenowych, uzależnionych od składu ścieków dopływających do komory reaktora biologicznego. Czas pracy poszczególnych dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane powinny być przez program modułów sterowników przemysłowych z wyświetlaczem LCD. System sterowania procesu powinien optymalizować czas pracy dmuchaw. Zastosowanie układu

napowietrzanie/mieszanie i sterownia jego pracą powinno pozwalać na prowadzenie procesu denitryfikacji i utrzymania w komorze warunków niedotlenionych bez stosowania mieszań zatapialnych.

5.9. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Oczyszczone ścieki odprowadzane powinny być grawitacyjnie poprzez przepływomierz elektromagnetyczny, którego sygnał podłączony jest do sterownika, w celu dokonania rejestracji danych ilości ścieków w z dnia poprzedniego, i dnia przed poprzedniego oraz sterowanie pracą urządzeń zależnych od ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków.

5.10. ODWADNIANIE I WAPNOWANIE OSADU

Do odwodnienia osadu powinno być zastosowane urządzenie uzyskujące maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu. Osad odwodniony powinien być automatycznie transportowany do pojemnika osadu odwodnionego. Urządzenie powinno współpracować ze stacją wapnowania osadu.

6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

6.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na kracie spowoduje ok. **90 %** redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia w postaci BZT₅, usunięcie tłuszczu ew. piasku. Ilość skratek zatrzymanych na kracie (15 l/MR-rok) wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. 70 dm³/dobę

6.2. USUWANIE PIASKU

Do wstępnego usuwania piasku ze ścieków sanitarnych zaprojektowano piaskownik pionowy, wyposażony w instalację mieszania. Piasek z piaskownika podawany będzie pompą do separatora piasku i podawany do pojemnika i wywożony do zagospodarowania. Ilość piasku (7,5 l/MR-rok) zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. 35 dm³/dobę o uwodnieniu ok. 40 %

Parametr	Jednostka	Wartość
Maksymalna godzinowa ilość ścieków: $Q_{h,max}$	m ³ /h	20
Ilość ciągów technologicznych:	szt.	1
Minimalny czas zatrzymania w piaskowniku: t_{min}	s	120
Minimalna prędkość opadania części stałych: u_{min}	m/s	0,0228
Minimalna pojemność czynna piaskownika: $V_{min} = Q_{h,max} \times t_{min}$	m ³	0,66
Minimalna powierzchnia czynna deflektora: $A_{min} = \frac{Q_{h,max}}{u_{min}}$	m ²	0,24
Pojemność robocza piaskownika	m ³	3,7
Czas zatrzymania ścieków w separatorze przy $Q_{h,max}$	min	11

6.3. SEPARACJA ZAWIESINY ŁATWO-OPADALNEJ

Do wstępnego usuwania zawiesiny łatwo opadalnej ze ścieków zaprojektowano separator. Pulpa zawiesiny z separatora podawana będzie pompą do zbiornika magazynowego osadu i następnie razem z osadem

nadmiernym podawany do odwodnienia i wywożona do zagospodarowania. Ilość zawiesiny łatwo opadającej zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. 40 kg_{sm}/dobę

Parametr	Jednostka	Wartość
Miarodajna godzinowa ilość ścieków: Q_m	m ³ /h	20
Ilość ciągów technologicznych:	szt.	1
Minimalny czas zatrzymania: t_{min}	min	10
Minimalna pojemność czynna separatora zawiesiny: $V_{min.} = Q_{h,max.} \times t_{min.}$	m ³	3,3
Parametry urządzenia		
Pojemność robocza separatora	m ³	3,9
Czas zatrzymania ścieków w separatorze przy $Q_{d,śr.}$	min	28,0

6.4. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH

Przewidywana jakość ścieków po podczyszczeniu wstępnym dopływających do biologicznego stopnia oczyszczania będzie następująca:

Wskaźnik	Stopień redukcji		Stężenie	
Odczyn	---	---	6,5 – 8,0	6,5 – 8,0
CHZT	%	15	gO ₂ /m ³	680
BZT ₅	%	15	gO ₂ /m ³	425
Zawiesina ogólna	%	20	g/m ³	400
Azot ogólny	%	5	g/m ³	76
Fosfor ogólny	%	5	g/m ³	14,2

6.5. OPIS SPOSOBU PRZERÓBKII OSADÓW

6.5.1. Produkcja osadu nadmiernego

Osad nadmierny pompowany będzie z osadnika wtórnego reaktora przy pomocy pompy powietrznej do zbiornika magazynowego. Wraz z osadem do zbiornika magazynowego osadu podawana będzie zawiesina łatwo opadająca z separatora, gdzie następuje jego zagęszczanie oraz dodatkowa tlenowa stabilizacja osadu. Wody nad osadowe podawane będą przelewem do pompowni głównej a następnie do bioreaktora w celu ponownego oczyszczania. Ilość osadu do utylizacji wynosić będzie:

- | | |
|--|----------------------------|
| • Produkcja osadu nadmiernego | 90 kg/d |
| • Produkcja zawiesiny łatwo opadającej | 40 kg/d |
| • Osad dowożony | 100 kg/d |
| • RAZEM ilość osadu do odwodnienia | ok. 230 kg/d |
| • RAZEM objętość osadu do odwodnienia (97 %) | ok. 7 m ³ /dobę |

Pojemność robocza zbiornika osadu powinna umożliwić minimalne **7 dniowe** retencjonowanie osadu. W związku z tym w zbiorniku następuje dodatkowa stabilizacja osadu nadmiernego, całkowity wiek osadu produkowany na oczyszczalni wynosić będzie **$T_c > 25$ dni**.

6.5.2. Produkcja osadu odwodnionego

Do odwadniania osadu zagęszczonego wykorzystano urządzenie do mechanicznego odwadniania – **prasa taśmowa**. Zaletą jest uzyskanie wysokiego odwodnienia osadu jak również ciągła praca urządzenia z zainstalowaną stacją wapnowania osadu. Ilość osadu o **uwodnieniu 82 %** z oczyszczalni wynosić będzie:

- Etap projektowany: ok. 1,3 m³/dobę

Osad odwodniony składowany będzie na przyczepie rolniczej i wywożony do zagospodarowania przyrodniczego na miejscu wskazanym przez inwestora.

6.5.3. Zapotrzebowanie flokulantu

W celu uzyskania wysokiego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny, którego przewidywana dawka wynosi:

- *Etap projektowany:* $5 - 6 \text{ g/kg}_{sm}$ tj. ok. $1,3 \text{ kg/dobę}$

Rzeczywista dawka ustalona będzie w trakcie rozruchu urządzenia na podstawie uzyskanego stopnia odwadniania osadu.

6.5.4. Wapnowanie osadu

W celu uzyskania higienizowanego osadu (wymagania inwestora) po odwodnieniu osadu dozowane będzie wapno, w ilości ok. **0,3 kgCaO/kg** osadu w zależności od jakości uzyskiwanego produktu. Zużycie wapna docelowo wynosić będzie ok. **70 kg/dobę**. Uwodnienie osadu po wapnowaniu wynosić będzie ok. **20 %**. Ilość osadu po wapnowaniu wynosić będzie :

- *Etap projektowany:* ok. $1,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni.

7. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

7.1. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW I OSADÓW DOWOŻONYCH

Na rurociągu grawitacyjnym odbierającym ścieki dowożone komunalne (z częstotliwością opróżniania zbiornika na nieczystości płynne maksimum raz na 2 miesiące) zainstalowane będzie sito skratkowe, którego zadaniem jest usunięcie skratek i ochrona instalacji technologicznej.

Stacja poprzez rejestrację i kontrolę zrzutów usprawnia przyjmowanie ścieków i osadów, zabezpieczając równocześnie oczyszczalnię przed zniszczeniem. Stacja pozwala na identyfikowanie dostawców przez wprowadzenie danych oraz uniemożliwia zrzut ścieków/osadów przez osoby nieuprawnione. Na rurociągu grawitacyjnym ścieków/osadów dowożonych zainstalowany będzie elektromagnetyczny. Odczyt wartości realizowany jest poprzez sterownik przemysłowy połączony z drukarką umożliwiającą wydruk danych. W projekcie zastosowano stację odbioru ścieków i osadów wyposażoną w następujące urządzenia.

Wypożyczenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Szybkozłącze do podłączenia wozu DN100	1 szt.
– Wąż elastyczny zbrojony DN100, L = 3 m,	1 kpl.
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym ZA-4.01	1 szt.
– Zasilanie	U = 230 V
– Średnica	DN100
⇒ Sito skratkowe SI-4.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
– Prześwit	$\Phi = 10 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana	P = 0,12 kW
– Materiał	A2
⇒ Wanna dolna sita SI-4.01	1 szt.
– Materiał	A2
– Wydajność	$Q_h = 15 \text{ m}^3/\text{h}$
⇒ Przenośnik śrubowy skratek SL-4.01	1 kpl.
– Średnica	DN160
– Moc zainstalowana	P = 1,5 kW
– Długość	L = 2,5 m

⇒ Układ spustowy skratk	1 szt.
– Mobilny pojemnik na skratki	120 l
– Materiał	tworzywo sztuczne
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-4.01	1 szt.
– Czujnik przepływu, wydajność	0 - 40 m ³ /h
– Średnica	DN 150
– Przetwornik pomiarowy, wyjście A/C	U = 230 V
⇒ Zawór odcinający ścieków z siłownikiem ZA-4.02	1 szt.
– Zasilanie	U = 230 V
– Średnica	DN100
⇒ Zawór odcinający osadów z siłownikiem ZA-4.03	1 szt.
– Zasilanie	U = 230 V
– Średnica	DN160
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-04	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
– Moduł rejestracyjny z drukarką	1 kpl.
– Karta magnetyczna	10 szt.
– Instalacja elektryczno – sterownicza	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką / A2 /1 kpl., Konstrukcja nośna sita, udźwig 500 kg / OC / 1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi DN100, DN160/PVC/PE / 1 kpl.),	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01	1 kpl.
(Uchwyty, podpory dla przenośnika, udźwig 100 kg/OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką /1 kpl.)	

7.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Przewiduje się budowę zbiornika żelbetowego, zamknięty stropem i wyposażonego we włązy montażowe i serwisowe.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary D × H	3,0 × 4,0 m
– Maksymalna wysokość robocza	3,0 m
– Minimalna wysokość robocza	0,4 m
– Maksymalna pojemność robocza	20 m ³
<u>Wyposażenie zbiornika</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Pompa zatapialna PS-1.03	1 szt.
– Wydajność pompy	15 m ³ /h przy H = 5 m
– Wirnik	typ F / DN65
– Obroty	2900 min ⁻¹
– Moc zainstalowana	1,1 kW
– Moc pobierana	0,75 kW
⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS-03	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy /2 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl.	
⇒ Układ napowietrzania DR-4.01	1 kpl.
– Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	Q _{pow} = 10 m ³ /h
– Efektywna długość napowietrzania	l _{ef.} = 2 × 1,0 m

- Wykorzystanie tlenu $\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{\text{gl}}$
- Zalecane obciążenie powietrzem $Q_N = 10 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01 1 kpl.
(Uchwyt do węża DN32/PVC / 1 kpl, Śruby montażowe do betonu M10×70/A2 z podkładka i nakrętką / 1 kpl., Materiał (redukcje, kolana, rurociągi) DN32/PVC / 1 kpl.)
- ⇒ Rozdzielnica serwisowa pompy zatapialnej **RS-1.02** 1 kpl.

7.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY OSADÓW DOWOŻONYCH

Przewiduje się adaptację istniejącego zbiornika żelbetowego, zamknięty stropem i wyposażonego we włazy montażowe i serwisowe.

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary D × S × H	2,0×2,55×2,09 m
– Maksymalna wysokość robocza	1,25 m
– Minimalna wysokość robocza	0,6 m
– Maksymalna pojemność robocza	4 m ³
<u>Wyposażenie zbiornika</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Pompa zatapialna PS-1.04	1 szt.
– Wydajność pompy	25 m ³ /h przy H = 6 m
– Wirnik	typ F / DN65
– Obroty	1450 min ⁻¹
– Moc zainstalowana	1,94 kW
– Moc pobierana	1,0 kW
⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS-03	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy /2 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładka i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl.	
⇒ Układ napowietrzania DR-4.02	1 kpl.
– Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	$Q_{\text{pow}} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Efektywna długość napowietrzania	$l_{\text{ef.}} = 2 \times 1,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{\text{gl}}$
– Zalecane obciążenie powietrzem	$Q_N = 10 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	1 kpl.
(Uchwyt do węża DN32/PVC / 1 kpl, Śruby montażowe do betonu M10×70/A2 z podkładka i nakrętką /1 kpl., Materiał (redukcje, kolana, rurociągi) DN32/PVC / 1 kpl.)	

7.4. WSTĘPNE MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW

Automatyczne usuwanie skratek odbywa się na kracie hakowej, usytuowanej w studzienice żelbetowej. Skratki zatrzymane na kracie będą automatycznie transportowane przenośnikiem śrubowym do kontenera skratek i wywożone na składowisko odpadów stałych. Krata wyposażona jest w pełną automatykę pracy.

<u>Parametry inżynierskie komory kraty</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Wymiary zbiornika D × H	1,6 m × 3.30 m
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Krata hakowa KH-5.01	1 szt.
– Szerokość	400 mm
– Wysokość H / V	2.780 mm / 1200 mm
– Wydajność	Q = 40 m ³ /h

– Prześwit	$\Phi = 3 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana silnika	$P = 0,3 \text{ kW}$
– Ogrzewanie elektryczne urządzenia	$P = 1,2 \text{ kW}$
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza urządzenia RT-05.1	1 szt.
– Zasilanie silników elektrycznych	1 kpl.
– Sterowanie pracą urządzenia	1 kpl.
– Ogrzewanie elektryczne	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01	1 kpl.
– Śruby montażowe z podkładką i nakrętką /1 kpl., Wyłącznik pływakowy PL-5.01 /1 szt.	
⇒ Pojemnik na skratki (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	120 l
– Materiał	Tworzywo

7.5. PIASKOWNIK PIONOWY

Następnie ścieki dopływają do *piaskownika pionowego*, którego zadaniem jest usunięcie piasku, ze ścieków surowych. Wydzielony w nim piasek usuwany jest do separatora piasku a następnie wywożony do zagospodarowania. Piaskownik wyposażony jest w system automatycznego odprowadzenia pulpy piaskowej pompą zatapialną.

Wysokość podnoszenia pomp wynosi:

– Maksymalna wysokość geodezyjna	6,0 m
– Minimalna wysokość geodezyjna	4,5 m
– Straty ciśnienia na rurociągu	0,2 m
	<i>Przyjęto $H_p = 6 \text{ m}$</i>

Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano pompę zatapialną o wydajności $10 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości 6,0 m (jedna pracująca + rezerwa magazynowa).

Parametry inżynierskie komory piaskownika

⇒ Wymiary zbiornika D × H	1 kpl.
– Wysokość robocza komory	1,6 m × 4,55 m
– Pojemność robocza komory	1,47 m
	ok. $3,5 \text{ m}^3$

Wyposażenie piaskownika

⇒ Pompa zatapialna do piasku PS-5.01	1 kpl.
– Średnica / Typ wirnika	1 szt.
– Obroty	DN65 / F
– Wydajność pompy	1450 min^{-1}
– Moc zainstalowana	$Q_h = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 6,0 \text{ m}$;
– Moc pobierana	$P_1 = 1,23 \text{ kW}$
– Wykonanie materiałowe	$P_2 = 0,50 \text{ kW}$
	pompowanie pulpy piaskowej
⇒ Pompa zatapialna do piasku Zapas magazynowy	1 szt.
– Średnica / Typ wirnika	DN65 / F
– Obroty	1450 min^{-1}
– Wydajność pompy	$Q_h = 16 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 6,0 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,23 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 0,50 \text{ kW}$
– Wykonanie materiałowe	pompowanie pulpy piaskowej
⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS-01	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy PL-5.02 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana,	

rurociągi / 1 kpl., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką - Stal nierdzewna / 1 kpl.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa pompy zatapialnej RS-5.01	1 kpl.
⇒ Zbiornik hydroforowy z pompą zasilającą HF-5.01	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ p = 4 bar
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,73 \text{ kW}$
– Pojemność zbiornika	$V = 200 \text{ l}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny układu zasilającego	1 kpl.
– Śruby montażowe z podkładką i nakrętką / 1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PE / 1 kpl.	
⇒ Układ mieszania hydraulicznego piaskownika	1 kpl.
– Zawory elektromagnetyczne ZM-5.02+ZM-5.04	3 szt.
⇒ Instalacja technologiczna piaskownika	1 kpl.
– Ukierunkowanie przepływu / deflektor	wykonanie stal A2
– Wymiary L × H	$1,4 \text{ m} \times 1,8 \text{ m}$
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-05	1 szt.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych zgodnie z „Schemat strukturalny instalacji elektrycznych i automatyki”	1 kpl.

7.6. SEPARATOR PIASKU

W celu oddzielenia piasku od ścieków w budynku zainstalowano automatyczny separator piasku. Zatrzymany piasek odprowadzony będzie do kontenera, odseparowana woda odprowadzona będzie grawitacyjnie do komory kraty a następnie do pompowni głównej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Separator piasku SP-5.01	1 szt.
– Szerokość przenośnika	200 mm
– Wydajność	$Q_{\max} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana silnika	$P = 0,75 \text{ kW}$
– Wykonanie	Stal A2
– Pojemnik na piasek (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	750 l
– Wykonanie	Stal
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01	1 kpl.
– Śruby montażowe z podkładką i nakrętką	
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-05	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
– Instalacja elektryczno – sterownicza	1 kpl.

7.7. POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH

Ścieki sanitarne z obszaru zlewni dopływają do pompowni głównej wraz ze ściekami dowożonymi po wstępnym podczyszczeniu. Wykorzystano istniejący zbiornik pompowni wyposażony w pompy zatapialne zainstalowane na prowadnicach wraz z oddzielnym rurociągiem tłocznym. Armatura odcinająca i zwrotna zainstalowana będzie na parterze w budynku technologicznym.

Obliczenia strat instalacji:

Ogólne	
Przepływ	28,8 m ³ /h
Dopuszczalna średnica (bezwzględna)	(30...1000) mm
Dopuszczalna średnica	(70...1000) mm
Dopuszczalna prędkość	(0,7...2,3) m/s
Zalecana średnica	100 mm
Prędkość przepływu	1,02 m/s

Rurociąg prosty

Material	Norma	DN	PN	di [mm]	v [m/s]	L [m]	k [mm]	Hv [m]
PEHD	DIN 8074, ReDN	110 (110x6,7)	PN 4	96,7	1,09	47	0,04	0,583
Wysokość strat								0,583 m

Kolana

Material	Norma	DN	PN	di [mm]	R [mm]	d [°]	k [mm]	Ilość	Hv [m]
PEHD	DIN 8074, ReDN	110 (110x6,7)	PN 4	96,7	110	90	0,04	6	0,138
PEHD	DIN 8074, ReDN	110 (110x6,7)	PN 4	96,7	110	60	0,04	1	0,0177
PEHD	DIN 8074, ReDN	110 (110x6,7)	PN 4	96,7	110	45	0,04	2	0,0286
PEHD	DIN 8074, ReDN	110 (110x6,7)	PN 4	96,7	110	30	0,04	2	0,0206
Wysokość strat									0,205 m

Armatura odcinająca, Zawory zwrotne, Pozostałe kształtki

Nazwa	Dostawca	DN	PN	Zeta	Ilość	Hv [m]
Zawór kątowy	-	DN 80	-	4,4	1	0,568
Kłapa zwrotna	-	DN 80	-	1,8	1	0,232
Wysokość strat						0,8 m

Inne straty

Nazwa	DN	Zeta	Ilość	Hv [m]
Wylot, prosty	100	1	1	0,0529
Miejsca zakłóceń (połączenia elementów)			3	0,031
Wysokość strat				0,0839 m

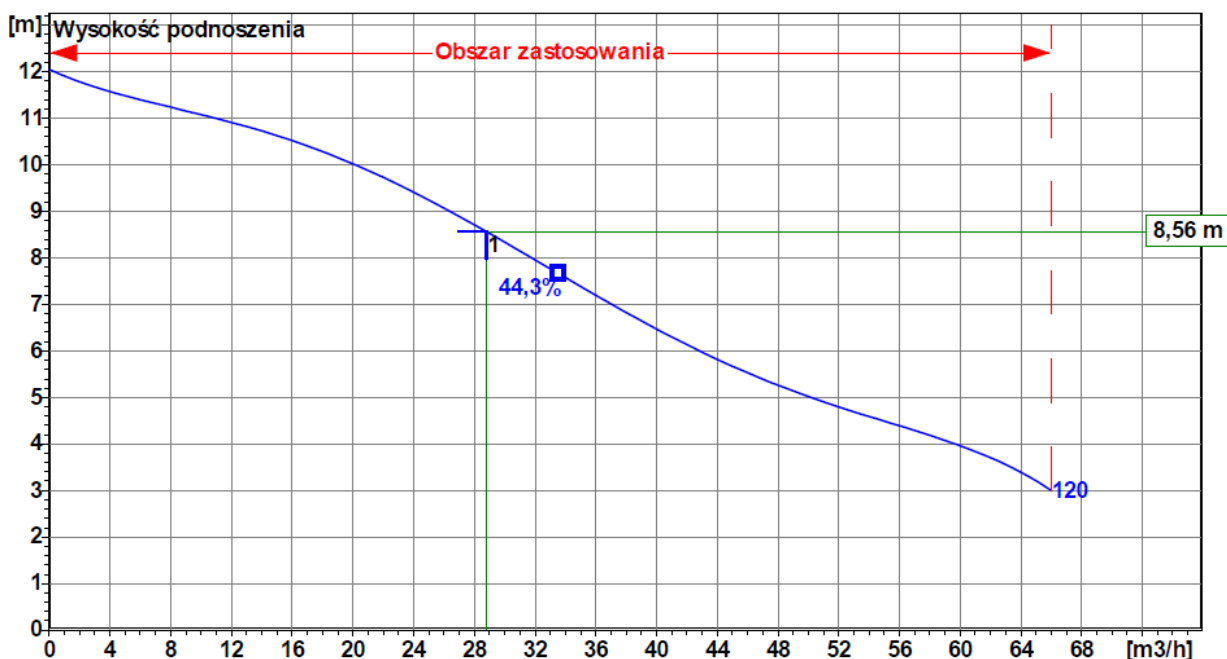
Całkowita wysokość strat

1,67 m

Straty w rurociągu: 1

Ogólne	
Przetł. medium	Woda zanieczyszczona/ścieki
System rur	Standard
Model obliczeń	COLEBROCK
Wysokość niwelacyjna	6,9 m
Wysokość strat po stronie tłocznej Hv,d	1,67 m
Całkowita statyczna wysokość podnoszenia	6,9 m
Całkowita wysokość strat	1,67 m
Całkowita wysokość podnoszenia	8,57 m

Dla etapu projektowanego budowy oczyszczalni dobrano dwie pompy zatapialne o wydajności 22 m³/h każda przy wysokości 9,7 m (dwie pracujące + rezerwa magazynowa).



<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	1 szt.
– Wymiary D × H	2,0 × 5,45 m
– Maksymalna wysokość robocza	2,48 m
– Minimalna wysokość robocza	0,6 m
– Maksymalna pojemność robocza	ok. 5,9 m³
<u>Wyposażenie zbiornika pompowni</u>	1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna PS-1.01÷PS-1.02	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 28 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 8,6 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 4,0 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,5 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	typ F / DN65
– Obrotы	2.900 min^{-1}
⇒ Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01	1 szt.
– Udźwig	100 kg
– Wykonanie stal ocynkowana	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, PS-02	2 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy PS-1.02, PL-1.02 /2 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi DN80/PVC / 1 kpl., Zawór zwrotny zblokowany z zasuwą DN80 / 1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych RS-1.01	1 kpl.

7.8. REAKTOR OSADU CZYNNEGO - MODERNIZACJA

Istniejący reaktor biologiczny stanowi jeden zblokowany obiekt kubaturowy, z wydzieloną komorą *zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji/nitryfikacji* stanowiącej w planie zewnętrzny pierścień okrągłej komory osadu czynnego, *osadnikiem wtórnym*, usytuowanym centralnie w zbiorniku, *separator zawiesziny łatwo opadającej*, *selektorem metabolicznym* usytuowanym w komorze denitryfikacji/nitryfikacji. Nominalna przepustowość reaktora wynosi $Q_d = 200 \text{ m}^3/\text{dobę}$. Reaktor zapewnia prawidłową pracę w zakresie $Q = 40 - 250 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

Reaktor pracuje w oparciu o technologię niskoobciążonego tlenowo stabilizowanego osadu czynnego z równoczesnym usuwaniem związków biogenych (azotu i fosforu) metodą biologiczną w układzie przepływu ciągłego. W skład bioreaktora wchodzi następujące jednostki technologiczne:

- A. Separator zawiesiny – **PP-01**
- B. Selektor nie dotleniony / beztlenowy – **SE-01÷SE-03**
- C. Komora denitryfikacji/nitryfikacji – **KD / KN**
- D. Osadnik wtórny – **OW-01**

Zbiornik reaktora przykryty jest płytami z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym zamocowanymi na konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, pomost technologiczny oraz układ mocowania instalacji technologicznej **TE-31**.

7.8.1. Separator zawiesiny

W zbiorniku reaktora wydzielony jest separator zawiesiny **PP-01**, którego zadaniem jest usunięcie zawiesiny łatwo opadającej, ze ścieków surowych. Wydzielona w nim pulpa zawiesiny usuwana jest do utylizacji. Urządzenie wyposażone jest w system automatycznego odprowadzenia pulpy zawiesiny pompą powietrzną oraz w kinetę piasku (urządzenie w komplecie montowane jest w zakładzie).

<u>Parametry inżynierskie komory piaskownika</u>	<u>1 kpl.</u>
– Wysokość robocza komory	5,2 m
– Pojemność robocza komory	5,0 m ³
– Materiał	PE
<u>Wyposażenie komory separatora PP-01</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ System BT-flowmix lub równoważny	1 kpl.
Układ mieszania hydraulicznie/pneumatycznie	1 szt.
– Wydajność układu pneumatycznego DR-01	Q = 10 m ³ /h
– Materiał	PVC
– Zawór elektromagnetyczny DN1”	1 szt.
– Wydajność układu hydraulicznego	15 m ³
– Średnica/Materiał	DN500/PVC
⇒ Pompa powietrzna pulpy zawiesiny MA-04	1 szt.
– Wydajność pompy	5 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	DN100/PE
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PP-01	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką – Stal nierdzewna /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN150/PVC/PE, DN100/PVC/PE, DN32/PVC/PE / 1 kpl.)	

7.8.2. Selektor beztlenowy

Reaktor posiada połączone szeregowo komory selektora metabolicznego **SE-01 ÷ SE-03**, do których kierowane są ścieki oraz osad recyrkulowany. Pełni on funkcję zapobiegania rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu. W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie komory zabezpieczone jest przez systemem mieszania hydraulicznego **BT-flowmix lub równoważne**, wspomaganego układem napowietrzanie-mieszanie sprężonym powietrzem, tak aby w komorach selektora zapobiec zaleganiu osadu i utrzymywać warunki beztlenowe (brak mechanicznych urządzeń mieszających). Do selektorów przewiduje się tylko recyrkulację zewnętrzną osadu – z osadników wtórnych.

<u>Parametry inżynierskie komory selektora</u>	<u>3 kpl.</u>
– Wysokość robocza komory	5,2 m
– Pojemność robocza komory	5,0 m ³
– Materiał / Wykonanie	PE

Wypożyczenie selektora SE-01÷SE-03	1 kpl
⇒ System BT-flowmix lub równoważny	3 kpl.
Układ mieszania hydraulicznie/pneumatycznie	1 szt.
– Wydajność układu pneumatycznego DR-02÷DR-04	$Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Ilość wprowadzonego tlenu	$E < 1 \text{ kgO}_2/\text{d}$
– Materiał	PVC/PE
– Zawór elektromagnetyczny	1 szt.
– Wydajność układu hydraulicznego	$V = 15 \text{ m}^3$
– Średnica/Materiał	DN150/PVC
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-01÷SE-03	3 kpl.
(Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką – Stal nierdzewna /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN150/PVC/PE, DN32/PVC/PE / 1 kpl.)	

7.8.3. Komora denitryfikacji/nitryfikacji reaktora

Następnie ścieki dopływają do komory denitryfikacji/nitryfikacji, umożliwiającej prowadzenie wszelkich procesów technologicznych, bez konieczności wydzielania poszczególnych komór denitryfikacji i nitryfikacji. Rozwiązanie techniczne komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone ze sterowaniem **BT-autoeco lub równoważne** umożliwia płynną regulację stosunku zmiennie wymaganej pojemności denitryfikacji i nitryfikacji w zakresie wartości 0,1 – 0,5 a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora). Zmiennie wymagana pojemność denitryfikacji reaktora realizowana jest przy pomocy rozwiązania technicznego układu napowietrzanie-mieszanie. W projekcie zastosowano układ napowietrzanie-mieszanie **BT-airmix lub równoważny** składający się z dwóch niezależnych pierścieni dyfuzorów membranowych płytowych krótkich i długich, rozmieszczonych na dnie okrągłego reaktora biologicznego, niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory krótkie, oraz niezależnego pierścienia dystrybucji powietrza zasilającego dyfuzory długie, które to pierścienie dystrybucji powietrza umieszczone są w centralnej części reaktora. W układzie napowietrzanie-mieszanie znajduje się również główny pierścień zasilający, z zestawem zaworów regulacyjnych znajdujący się w pomieszczeniu dmuchaw.

Stosowanie układu **BT-airmix lub równoważne** oraz sterowania **BT-autoeco lub równoważne** umożliwia odzyskanie części tlenu zużytego do nitryfikacji azotu, co w konsekwencji prowadzi do ograniczenia zużycia energii elektrycznej na oczyszczalni ścieków. Do wprowadzenia tlenu do cieci zastosowano płyty napowietrzające. Powietrze do układu dostarczać będą dmuchawy rotacyjne.

Wypożyczenie komory reaktora denitryfikacji/nitryfikacji	1 kpl.
⇒ Zestaw tlenomierza SO-01 z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik tlenu	$0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-02 systemu BT-airmix	1 kpl.
– Wydajność układu DN80/PVC/PE, $p = 1 \text{ bar}$	$Q = 670 \text{ m}^3/\text{h}$
– Zawory odcinające DN32/PVC/PE, $p = 1 \text{ bar}$	16 szt.
– Rurociągi powietrza DN32/PVC/PE, $p = 1 \text{ bar}$	ok. 300 m
⇒ Układ dyfuzorów DP-01÷DP-08	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 2,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 28 / 3,5 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$	
– Materiał	elastomer/silikon
⇒ Układ dyfuzorów DP-09÷DP-16	8 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 4,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{\text{gl}}$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 56 / 7,0 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$	
– Materiał	elastomer/silikon
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01	1 kpl.

(Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – Stal nierdzewna /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN100/PVC/PE, 1 kpl., Łańcuch prowadzący /Stal nierdzewna / 1 szt.)

- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02 1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – Stal nierdzewna /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN80/PVC/PE, DN32/PVC/PE, DN100/PVC/PE /1 kpl.)
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01-DP16 16 kpl.
(Śruby montażowe z podkładką i nakrętką - Stal nierdzewna/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów - Stal nierdzewna 1 kpl.)

7.8.4. Osadnik wtórny reaktora

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków dopływać będzie do pionowego osadnika wtórnego **OW-01**, usytuowanego w centralnej części reaktora. Osadnik wyposażony jest w strefę przepływu laminarnego, co powoduje odgazowanie i flokulację osadu poddanego sedimentacji. W osadniku zainstalowana jest pompa powietrzna **MA-01** - recyrkulacja zewnętrzna zawracająca zagęszczony osad czynny do komory selektora, powodująca równoczesne napowietrzanie sieci transportowanej oraz instalacja technologiczna odprowadzająca osad nadmierny – pompa powietrzna **MA-02**.

Zainstalowany jest pionowy kołowy w planie osadnik wtórny wykonany z tworzywa sztucznego (żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym). Rura centralna osadnika podwieszona jest do szyn biegnących w poprzek zbiornika. W projekcie zastosowano układ **BT-flow lub równoważny** składający się z zatopionego koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone, koryta odprowadzającego zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego oraz komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym umieszczonej w jego wnętrzu. Koryto odprowadzające ścieki z osadnika umieszczone jest od 10 do 20 cm poniżej poziomu osadu czynnego.

Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym ma kształt ustawionego pionowo cylindra z wbudowaną centralnie rurą regulującą poziom ścieków. Ścieki odprowadzane z osadnika wtórnego odprowadzane są do zewnętrznego pierścienia komory regulacji poziomu ścieków, z którego następnie przelewają się do wewnątrz rury o regulowanej wysokości i następnie poza reaktor osadu czynnego. Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym wykonana jest w całości z polietylenu i umieszczona jest na końcówkach dwóch schodzących się ku sobie najdłuższych odcinków koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone.

W osadniku wtórnym zainstalowane będą pompy powietrzne **MA-01, MA-02** - recyrkulacja zewnętrzna zawracająca zagęszczony osad czynny do komory selektora w ilości $R_z = 200\%$ w stosunku do ilości ścieków dopływających oraz pompa odprowadzająca osad nadmierny do zbiornika zagęszczającego osadu. Praca pomp sterowana będzie za pomocą programu czasowego zegara poprzez zawór elektromagnetyczny, który otwiera lub zamyka doprowadzenie powietrza do pompy. Wydajność pompy regulowana jest poprzez ilość powietrza dostarczanego do pompy.

Parametry technologiczne osadnika wtórnego reaktora biologicznego	1 kpl.
⇒ Lejek stożkowy osadnika wtórnego OW-01	1 szt.
– Średnica czynna osadnika	6,2 m
– Powierzchnia czynna	30 m ²
– Objętość czynna	55 m ³
– Wysokość robocza	4,96 m
– Średnica rury centralnej	0,80 m
⇒ Pompa recyrkulacji zewnętrznej MA-01	1 kpl.
– Wydajność pompy	0 - 30 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	DN100/PE/PVC
⇒ Pompa osadu nadmiernego MA-02	1 szt.
– Wydajność pompy	0 - 30 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	DN100/PE/PVC
⇒ Koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych systemu BT-flow1	1 kpl.
– Wydajność przepływu	30 m ³ /h
– Średnica/Materiał	DN100/A2
⇒ Układ odprowadzenia części pływających MA-03 systemu BT-flow1	1 kpl.

– Wydajność układu	0 - 30 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	p = 0,1 bar
– Średnica/Materiał	DN100/PE/PVC
⇒ Komora zbiorcza regulacji poziomu systemu ^{BT-flow1}	1 kpl.
– Wydajność układu	30 m ³ /h
– Wysokość regulacji	H = 10 cm
– Materiał	PE
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01	1 kpl.
(Śruby montażowe z podkładką i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl., Uszczelnienie CONTRIBAND /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla instalacji technologicznej /1 kpl.)	

7.8.5. Przykrycie reaktora

Zbiornik reaktora przykryty jest lekkim przykryciem modułowym służącym do separacji aerozoli, wykonanym z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym i elementem przekładkowym. Profil modułu pokrycia gwarantuje odpowiednią sztywność. Elementy przykrycia oraz instalacja technologiczna i wszelkie urządzenia zamocowane są na wspólnej konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna przykrycia i pomost technologiczny reaktora służą również do mocowania instalacji technologicznej i osadnika wtórnego i wyposażenia technologicznego i powinny być montowane jednocześnie.

<u>Wyposażenie i parametry techniczne przykrycia TE-31</u>	1 kpl.
⇒ Konstrukcja stalowa - komplet do TE-31	1 kpl.
– Ciężar	ok. 1500 kg
– Kratownica nośna – kosz /OC	1 szt.
– Kratownica nośna – listwa /OC	1 szt.
– Kosz boczny /OC	2 szt.
– Podpora osłonówek /OC	18 kpl.
– Kątownik montażowy rury centralnej /OC	1 kpl.
– Krata pomostu Typ I	7 szt.
– Krata pomostu Typ II	1 szt.
– Krata pomostu Typ III	1 szt.
– Krata pomostu Typ IV	3 szt.
⇒ Elementy przykrycia - komplet do TE-31	1 kpl.
– Ciężar	ok. 1000 kg
– Średnica	10,5 m
– Typ I – laminat prosty wejściowy	1 szt.
– Typ II – laminat prosty	5 szt.
– Typ III – laminat trójkąty	12 szt.
– Typ IV – laminat trójkąty	18 szt.
– Typ V – laminat czapka	1 szt.
– Typ VI – laminat prosty	1 szt.
<u>Wymagania materiałowe:</u>	
– Laminat	PS
– Żywica konstrukcyjna	M105TB
– Powłoka zewnętrzna	żelkot GN
– Bariera wewnętrzna	MP + TI
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-31	1 kpl.
(Uchwyt dla konstrukcji - OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – Stal nierdzewna /1 kpl.)	

7.9. STACJA DMUCHAW – WYMIANA

Stacja dmuchaw wraz z instalacją dystrybucji powietrza, oraz szafką elektryczno - sterowniczą wszystkich urządzeń technologicznych oczyszczania ścieków znajduje się w pomieszczeniu dmuchaw.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-01 systemu BT-airmix	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,5$ bar	$Q = 560 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Materiał	DN100/OC
– Ciśnieniomierz	0 – 1 bar
– Napowietrzanie selektorów ZM-01	1 szt.
– Pompa odprowadzenia osadu ZM-02	1 szt.
– Pompa odprowadzenia części pływających ZM-03	1 szt.
– Pompa odprowadzenia pulpy zawiesiny ZM-04	1 szt.
– Odprowadzenie kondensatu ZM-05	1 szt.
– Pompa recyrkulacji zewnętrznej ZR-01	1 szt.
– Napowietrzanie zbiornika osadu ZR-3.01 – ZR-3.02	2 szt.
– Napowietrzanie zbiornika ścieków dowożonych ZR-4.01	1 szt.
– Kłapa z napędem elektrycznym KL-01.1÷KL-02.2	4 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna DM-01 ÷ DM-02	2 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar	$145 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Moc silnika	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 4,3 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$Lo < 76 \text{ dB}$
– Przyrost temperatury	$dT < 90 \text{ }^\circ\text{C}$
⇒ Dmuchawa rotacyjna (zapasowa) DM-03	1 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar	$145 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
– Moc silnika	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 4,3 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$Lo < 76 \text{ dB}$
– Przyrost temperatury	$dT < 90 \text{ }^\circ\text{C}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie **$145 \text{ m}^3/\text{h} \div 435 \text{ m}^3/\text{h}$** , co umożliwi w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków, modułowa **RT-01** 1 szt.
 - ⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia oczyszczalni ścieków w budynku technicznym zgodnie z „Schemat strukturalny instalacji elektrycznych i automatyki” rys. **TE-51.00÷TE-53.00.** 1 kpl.
 - Kabel YDY 5×1,5 mm² 1 kpl.
 - Kabel YDY 5×2,5 mm² 1 kpl.
 - Kabel YDY 3×1,5 mm² 1 kpl.
 - Kabel YDY 3×2,5 mm² 1 kpl.
 - Kabel YDY 3×2,5 mm² 1 kpl.
 - Kabel Liycy 3×1 mm² 1 kpl.
 - Kabel Liycy 5×1 mm² 1 kpl.
 - Rura RVS 47 wraz z zestawem montażowym 1 kpl.
 - Rura RVS 22 wraz z zestawem montażowym 1 kpl.
- Uwaga: Zestawienie szczegółowe w projekcie elektrycznym

Oczyszczalnia wyposażona będzie w system sterowania **BT-autoeco lub równoważny** umożliwiającym prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację oczyszczalni ścieków. Stany alarmowe z oczyszczalni – awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw przesyłane są przy pomocy systemu SMS do eksploatatora oczyszczalni. Oczyszczalnia wyposażona w system świetlnej sygnalizacji alarmów oraz każde urządzenie technologiczne wyposażone jest w sygnalizację świetlną stanu pracy lub awarii. Czas pracy urządzeń optymalizowany wg. programu sterownika, zapamiętywane są czasy pracy urządzeń potrzebne do wykonania niezbędnego serwisu.

7.10. POMIAR PRZEPŁYWU

Na rurociągu grawitacyjnym odprowadzającym ścieki oczyszczone zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny z możliwością przesyłania danych do sterownika centralnego sterującego pracą oczyszczalni ścieków.

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-1.01	1 szt.
– Czujnik przepływu DN150	$Q = 0 - 40 \text{ m}^3/\text{h}$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
– Uchwyt dla przepływomierza / 1 szt., Zestaw śrub montażowych Materiał – stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.	

7.11. ZBIORNIK MAGAZYNOWY OSADU NADMIERNEGO

Zbiornik wykonany z betonu, zamknięty hermetycznie, wyposażony jest w instalację do zagęszczania osadu oraz w instalację do napowietrzania osadu. W celu ponownego oczyszczenia, woda nadosadowa ze zbiornika magazynowego przelewać się będzie do zbiornika pompowni głównej ścieków. Osad nadmierny zagęszczony pobierany z dna zbiornika magazynowego podawany będzie pompą do mechanicznego odwadniania osadu - prasy taśmowej.

<u>Parametry inżynierskie zbiornika:</u>	2 szt.
– Wymiary $D \times H$	$3,0 \text{ m} \times 4,90 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	3,95 m
– Maksymalna pojemność robocza	$2 \times 28 \text{ m}^3$
<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Układ napowietrzania DR-3.01 ÷ DR-3.02	2 kpl.
– Efektywna długość napowietrzania	$L = 2 \times 1,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$\chi = 20 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times m_{\text{gt}}$
– Zalecane obciążenie powietrzem	$Q = 10 \text{ m}^3/\text{h} \times \text{szt.}$
⇒ System zagęszczania osadu ZO-3.01 ÷ ZO-3.02	2 kpl.
– Efektywna długość ukierunkowania przepływu	$L = 2,0 \text{ m}$
– Wydajność układu	$Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	PVC
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	2 kpl.
(Zestaw śrub montażowych, Materiał – stal nierdzewna /1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów / 1 kpl., Wąż elastyczny zbrojony $L = 10 \text{ m}$, DN32, PVC)	
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ZO-01	2 kpl.
(Zestaw śrub montażowych, Materiał – stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.)	

7.12. STACJA ODWADNIANIA OSADU

Do odwadniania osadu wykorzystano prasę taśmową, która znajdować się będzie w budynku technologicznym oczyszczalni. Osad nadmierny zagęszczony w zbiorniku osadu podawany jest na taśmę do Strefy Niskiego Ciśnienia. W strefie tej osad jest równomiernie rozprowadzany na szerokości taśmy i odwadniany pod zwiększającym się regularnie naciskiem kolejnych płyt dociskowych usytuowanych naprzemiennie z grzebieniami rozgarniającymi. Po opuszczeniu Strefy Niskiego Ciśnienia osad dostaje się do Strefy Klinowej, gdzie jest stopniowo ściskany między taśmą ruchomą a okładziną bębna filtracyjnego.

Ze Strefy Klinowej osad wprowadzany jest do Strefy Maksymalnego Ciśnienia. Osad w tej strefie ściskany jest między taśmą ruchomą a okładziną cylindra filtracyjnego. Osad znajduje się tu pod działaniem dwóch sił: siły ściskania i siły ścinającej. Siła ścinająca powodowana jest przez ruch taśmy napędzanej silnikiem cylindra filtracyjnego. Taśma ruchoma przesuwana jest poprzez tarcie jej powierzchni o powierzchnię napędzanego cylindra filtracyjnego. Znajdujący się między tymi powierzchniami osad podlega działaniu znacznych sił tnących. Siły te odgrywają dużą rolę w wyciskaniu z osadu tzw. wody kapilarnej znajdującej się wewnątrz fokuł osadu. Naprężenie i właściwe ustawienie taśmy regulowane jest przez urządzenia pneumatyczne sterowane tablicą kontrolną. System czujników kontroluje pracę całego urządzenia oraz zabezpiecza zatrzymanie w przypadkach awaryjnych. Tablica kontrolna steruje również pracą pompy osadu i zespołem przygotowania i dozowania flokulantu.

Osad nadmierny wraz z pulpą piaskową zagęszczone w zbiorniku podawany będzie do odwodnienia pompą zatapialną PS-3.03, w celu równomiernego dozowania ścieków przed pompę nadawcy osadu PD-3.02 tuż przed prasą. Pompa podająca osad na prasę dostarczona będzie w komplecie z prasą i układem sterowania. Osad odwodniony odbierany będzie przenośnikiem śrubowym do kontenera usytuowanego w budynku i wywożony do składowania na gminnym składowisku odpadów. Wyznaczenie terenów do aplikacji osadu do gruntu będzie można dokonać po wykonaniu badań bakteriologiczno – chemicznych uzyskanego produktu oraz badań gruntu. Na etapie projektowania takie pozwolenie nie może być wydane, w związku z czym wstępnie zakłada się iż osad będzie wywożony na składowisko odpadów stałych.

<u>Parametry techniczne i wyposażenie stacji</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Prasa taśmowa wraz z zagęszczaczem śrubowym PT-3.01	1 szt.
– Szerokość taśmy	800 mm
– Wydajność prasy	2,0 – 6,0 m ³ /h
– Wydajność	40 – 160 kg/h
– Czas trwania odwadniania	4 godz.
– Moc zainstalowana prasy	P = 0,55 kW
– Moc zainstalowana zagęszczacza	P = 0,37 kW
⇒ Pompa odśrodkowa do płukania taśmy PS-3.02	1 szt.
– Wydajność	4,0 m ³ /h
– Ciśnienie	5 bar
– Moc zainstalowana	P = 2,2 kW
⇒ Układ odzysku wody FW-3.01	1 szt.
– Wydajność	4,0 m ³ /h
– Ciśnienie	0,5 bar
– Układ filtrów 0,200 mm	2 szt.
– Pompa zatapialna PS-3.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	P = 0,25 kW
⇒ Kompresor KO-3.01	1 kpl.
– Moc zainstalowana	P = 1,1 kW
– Pojemność zbiornika	24 dm ³
– Ciśnienie	7 bar
⇒ Pompa osadu PD-3.02	1 szt.
– Wydajność	6 m ³ /h
– Moc zainstalowana	P = 1,5 KW
⇒ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu SF-3.01	1 kpl.
– Dozownik proszku	1 szt.
– Zbiornik z PP o pojemności V = 1 m ³	1 szt.
– Moc zainstalowana	P = 0,75 kW
⇒ Pompa flokulantu PD-3.01	1 szt.
– Wydajność	0,3 m ³ /h

– Moc zainstalowana	P = 0,25 kW
⇒ Przenośnik śrubowy osadu SL-3.01	1 kpl.
– Średnica	DN160
– Moc zainstalowana	P = 1,5 kW
– Długość	L = 4,5 m
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-03	1 szt.
– Zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych	1 kpl.
– Sterowanie pracą urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System alarmowy	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PT-01 (Zestaw śrub montażowych, Materiał - stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.)	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01 (Uchwyt dla pompy, materiał- stal nierdzewna /1 szt., Zestaw śrub montażowych, Materiał - stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.)	1 kpl.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01 (Uchwyty, podpory dla przenośników, Materiał stal nierdzewna /1 szt., Zestaw śrub montażowych, Materiał - stal nierdzewna /1 kpl.)	1 kpl.

7.13. STACJA WAPNOWANIA OSADU

Z uwagi na niewielką ilość powstającego osadu zaprojektowano mini zestaw do higienizacji osadów, w skład którego wchodzi: zasobnik wapna z komorą opróżniania, dozownik wapna oraz wózek do transportu worków z wapnem. Zasobnik i dozownik są całości w wykonane ze stali nierdzewnej. Proponowany zestaw, w przeciwieństwie do rozwiązań tradycyjnych, charakteryzuje się niewielkimi wymiarami i przeznaczony jest do instalacji wewnątrz budynku. Zasobnik wapna o pojemności 300 litrów (380 kg wapna) dopełniany jest w trakcie eksploatacji wapnem w workach. Dzięki temu nie zachodzi zbrylanie się wapna charakterystyczne przy jego dłuższym przechowywaniu. Opróżnianie worków zachodzi w szczelnej komorze górnej (ponad zasobnikiem) sposób zabezpieczający przed pyleniem na zewnątrz urządzenia. Pokrywa tej komory wyposażona jest w okienko inspekcyjne oraz rękawice manipulacyjne umożliwiające opróżnianie worka przy zamkniętej pokrywie. Wewnątrz komory zainstalowano filtr powietrza, który jest połączony z wentylatorem i zabezpiecza przed pyleniem podczas otwierania pokrywy. Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb (płynna regulacja dozownika motoreduktorem). Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem. Prawidłowy zsyg wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony jest elektrowibratorem.

Osad wymieszany z wapnem ulega tzw. higienizacji (niszczone są ew. pasożyty i drobnoustroje chorobotwórcze) w wyniku czasowego podniesienia pH. Higienizowany osad jest bezpieczny w stosowaniu oraz nieuciążliwy dla otoczenia. Do pełnej stabilizacji osadu zalecana jest dawka 0,3 kg wapna na 1 kg s.m. osadu.

Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb. Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem. Osad po wapnowaniu magazynowany będzie w kontenerze i wywożony do zagospodarowania przyrodniczego lub rolniczego.

<u>Parametry techniczne i wyposażenie</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Zasobnik wapna (ręczne napełnianie) ZW-3.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	P = 0,37 kW
– Pojemność zasobnika	0,4 m ³
– Wykonanie	Stal nierdzewna
⇒ Dozownik śrubowy wapna SL-3.03	1 szt.
– Wydajność	30 kg/h
– Moc zainstalowana	P = 0,55 kW
– Długość	L = 4,8 m
– Średnica	DN80
– Materiał	Stal nierdzewna
⇒ Paleta na wapno	1 szt.
– Wymiary	1200 × 1000 mm

- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ZW-01 1 kpl.
 - Konstrukcja nośna zbiornika wapna pomostem roboczym o wymiarach 2,20×1,50×0,55 m, wykonanie stal OC, kraty wema, drabinka, barierki /Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką /1 kpl.
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-03 1 kpl.
 - Uchwyty, podpory dla przenośników, udźwig 200 kg/OC /1 szt., Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką /1 kpl.

7.14. MAGAZYNOWANIE OSADU ODWODNIONEGO

Osad odwodniony magazynowany będzie na specjalistycznej przyczepie na osady, która umieszczona będzie w wydzielonym pomieszczeniu.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Urządzenie specjalistyczne - przyczepa jednoosiowa	1 szt.
– Wymiary	2700 × 2000 × 1650 mm
– Ciężar	1.080 kg
– Ładowność	2.400 kg
– Rozstaw osi	1.400 mm

8. CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO WYPOSAŻENIA

UWAGA: Wszystkie urządzenia, układy i podzespoły technologiczne stosowane w niniejszym projekcie są przykładowymi. Stosując urządzenia równoważne należy uzyskać zgodę Inwestora i akceptację Projektanta na ich zamianę i muszą być nie gorsze niż zaproponowane w tabeli poniżej.

Lp.	Charakterystyka techniczna	Ilość	Typ urządzenia lub równoważny
1.	STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	1 kpl.	
1.	Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego DN100, Wąż elastyczny DN100, L = 3 m, Uchwyt do węża, wykonanie stal A2	1 kpl.	np. typ BT-SZ100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zasuwa nożowa z siłownikiem elektrycznym ZA-4.01 , DN100, U = 230 V	1 kpl.	np. typ 3600EL prod. HAWLE lub inny równoważny
3.	Zestaw przepływomierza PM-4.01 , Czujnik przepływu Q = 0 - 40 m ³ /h, DN150, Przetwornik pomiarowy U = 230 V, Wyjście analogowe	1 kpl.	np. typ Promag DN150 prod. E+H lub inny równoważny
4.	Zasuwa nożowa ścieków z siłownikiem elektrycznym ZA-4.02 , DN160, U = 230 V	1 kpl.	np. typ 3600EL prod. HAWLE lub inny równoważny
5.	Zasuwa nożowa osadu z siłownikiem elektrycznym ZA-4.03 , DN100, U = 230 V	1 kpl.	np. typ 3600EL prod. HAWLE lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do urządzeń stacji - komplet	1 kpl.	ZM-STO-01
7.	Sito skratkowe SI-4.01 , Q = 15 m ³ /h, φ = 10 mm, P = 0,12 kW, Wykonanie - Stal nierdzewna	1 kpl.	np. typ B4/15 prod. ABT lub inny równoważny
8.	Wanna dolna sita SI-4.01 , Q = 15 m ³ /h, Konstrukcja nośna sita, Wykonanie - Stal nierdzewna	1 kpl.	np. typ BT-SI-01/15 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
9.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SI-01 - komplet	1 kpl.	ZM-SI-01
10.	Przenośnik śrubowy skratek SL-4.01 , Q = 1 m ³ /h, L = 2,5 m, DN = 160 mm, P = 1,1 kW, Wykonanie - Stal nierdzewna	1 kpl.	np. typ BT-SL160-2,5/1,1 prod. EKO-CELKON lub inny równoważny
11.	Układ odprowadzania skratek, mobilny pojemnik na skratki V = 120 l, tworzywo sztuczne	2 kpl.	np. typ MGB-120 prod. OTTO lub inny równoważny
12.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SL-01 - komplet	1 kpl.	ZM-SL-01

13.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-04 dla urządzeń technologicznych stacji odbioru ścieków wraz ze sterowaniem - Moduł rejestracyjny przepływu, rejestracja ilości i dostawy ścieków, wydruk danych, karta magnetyczna / 1 kpl. - Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego zgodnie ze "Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki", rys. TE-54 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli) / 1 kpl. - Oświetlenie, ogrzewanie elektryczne budynku, gniazdko serwisowe	1 kpl.	np. typ BT-RT-04 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY - ścieki dowożone	1 kpl	
1.	Układ napowietrzania zbiornika z dyfuzorem membranowym DR-4.01 , $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $L = 2 \times 1,0 \text{ m}$, $c = 20 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \times \text{m}$, Węże elastyczne DN32/PVC, $L = 10 \text{ m}$	1 kpl.	np. typ BT-EMR10 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	1 kpl.	ZM-DR-01
3.	Pompa zatapialna PS-1.03 , $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 5,0 \text{ m}$, $P_1 = 1,1 \text{ kW}$, $P_2 = 0,75 \text{ kW}$, Wirnik typ F, $n = 2900 \text{ min}^{-1}$	1 kpl.	np. typ AmaPorter 601 ND prod. KSB lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-03, rurociągi technologiczne, Czujnik, poziomu PL-1.05 - komplet	1 kpl.	ZM-PS-03
5.	Rozdzielnica serwisowa RS-1.02 dla urządzeń technologicznych	1 kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do RS-01 - komplet	1 kpl.	ZM-RS-01
3.	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY - osady dowożone	1 kpl	
1.	Układ napowietrzania zbiornika z dyfuzorem membranowym DR-4.02 , $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $L = 2 \times 1,0 \text{ m}$, $c = 20 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \times \text{m}$, Węże elastyczne DN32/PVC, $L = 10 \text{ m}$	1 kpl.	np. typ BT-EMR10 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01	2 kpl.	ZM-DR-02
3.	Pompa zatapialna PS-1.04 , $Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 6,0 \text{ m}$, $P_1 = 1,94 \text{ kW}$, $P_2 = 1,0 \text{ kW}$, Wirnik typ F / DN65, $n = 1450 \text{ min}^{-1}$	1 kpl.	np. typ AmaRex F65-220/165 prod. KSB lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-04, rurociągi technologiczne, Czujnik poziomu PL-1.06 - komplet	1 kpl.	ZM-PS-03
5.	Rozdzielnica serwisowa RS-1.03 dla urządzeń technologicznych	1 kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do RS-01 - komplet	1 kpl.	ZM-RS-01
4.	WSTĘPNE MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW	1 kpl	
1.	Krata mechaniczna hakowa KH-5.01 , $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$, $S = 400 \text{ mm}$, Wysokość spustu $H = 1200 \text{ mm}$, Wysokość kraty $L = 2.780 \text{ mm}$, Prześwit $d = 3 \text{ mm}$, Kąt nachylenia $\alpha = 90^\circ$, Moc silnika $P = 0,3 \text{ kW}$ / 400V , Ogrzewanie taśmy $P = 1,2 \text{ kW}$ / 230V , Wykonanie - rama / stal zabezpieczona farbą chemo odporną, Części/ tworzywo sztuczne - stal nierdzewna	1 kpl.	np. typ SCC-400-3/90 prod. FONTANA / BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do KH-01, system mocowania, Czujnik poziomu PL-5.01	1 kpl.	ZM-KH-01
3.	Mobilny pojemnik na skratki $V = 100 \text{ l}$, wykonanie tworzywo konstrukcyjna	2 kpl.	np. typ MGB100 prod. OTTO lub inny równoważny
4.	Szafka elektryczno-sterownicza kraty hakowej RT-05.1 wraz z systemem sterowania	1 kpl.	np. typ BT-RT-05.1 prod. FONTANA lub inny równoważny
5.	PIASKOWNIK PIONOWY	1 kpl.	
1.	Pompa zatapialna do pulpy piaskowej PS-5.01 , $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 6,0 \text{ m}$, $P = 1,23 \text{ kW}$, DN65, $n = 1450 \text{ min}^{-1}$	1 kpl.	np. typ AmaRex N F65-220/155 prod. KSB lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi, armatura, instalacja - komplet, Czujnik poziomu PL-5.02	1 kpl.	ZM-PS-01-02
3.	Pompa zatapialna do pulpy piaskowej Zapas magazynowy , $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 6,0 \text{ m}$, $P = 1,23 \text{ kW}$, DN65, $n = 1450 \text{ min}^{-1}$	1 kpl.	np. typ AmaRex N F65-220/155 prod. KSB lub inny równoważny
4.	Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych RS-5.01 - komplet	1 kpl.	np. typ BT-RS-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny

5.	Zbiornik hydroforowy z presostatem i pompą zasilającą HF-5.01 , $Q = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 4 \text{ bar}$, $P = 0,75 \text{ kW}$, $V = 200 \text{ l}$	1 kpl.	np. typ BT-HF-200/0,73 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do HF-5.01, rurociągi, armatura, instalacja - komplet	1 kpl.	ZM-HF-01
7.	Układ mieszania hydraulicznego piaskownika, Materiał PVC DN32, $p = 4 \text{ bar}$, Zawory elektromagnetyczne ZM-5.02+ZM-5.04	3 kpl.	np. typ BT-UMH-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
8.	Instalacja technologiczna piaskownika / Ukierunkowanie przepływu - deflektor $L = 1,70 \text{ m}$, $H = 1,40 \text{ m}$, Wykonanie stal A2	1 kpl.	Wykonanie warsztatowe
6.	SEPARATOR PIASKU	1 kpl.	
1.	Separator piasku SP-5.01 , $Q_{\max} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 0,75 \text{ kW}$, DN200, Wykonanie - stal nierdzewna, Śruba - stal konstrukcyjna	1 kpl.	np. typ SP-200/10 prod. Eko-Celkon lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01, rurociągi, armatura, instalacja - komplet	1 kpl.	ZM-SP-01
3.	Mobilny pojemnik na piasek $V = 750 \text{ l}$, wykonanie stal, lakierowanym lub tworzywo sztuczne	2 kpl.	np. typ KP-1 prod. Ekopromet lub inny równoważny
4.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-05 dla urządzeń technologicznych wstępnego mechanicznego podczyszczania ścieków wraz ze systemem sterowania / Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 kpl.	np. typ BT-RT-05 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
7.	POMPOWIA GŁÓWNA	1 kpl.	
1.	Pompa zatapialna ścieków PS-1.01+PS-1.02 , $Q = 28 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 8,6 \text{ m}$, $P_1 = 4,0 \text{ kW}$, $P_2 = 1,5 \text{ kW}$, Wirnik typ F, $n = 2900 \text{ min}^{-1}$, Przelot 65 mm	2 kpl.	np. typ Amarex N F65-170/120 prod. KSB lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01, rurociągi technologiczne, Czujnik poziomu PL-1.02+PL-1.02 - komplet	2 kpl.	ZM-PS-01
3.	Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01 , wykonanie stal A2, udźwign $m = 100 \text{ kg}$	1 kpl.	np. typ PPS-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Rozdzielnica serwisowa RS-1.01 dla urządzeń technologicznych	1 kpl.	np. typ BT-RS-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do RS-01 - komplet	1 kpl.	ZM-RS-02
8.	REAKTOR BIOLOGICZNY - separator zawiesiny	1 kpl.	
1.	Separator zawiesiny PP-01 , $D = 1000 \text{ mm}$, $H_{cz} = 5 \text{ m}$, Wykonanie PE, System BT-flowmix lub równoważny, Układ mieszania hydrauliczne/pneumatyczne DR-01 , $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $V = 5 \text{ m}^3$, DN150	1 kpl.	np. typ BT-PP-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Pompa powietrzna pulpy zawiesiny PM-04 , $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,1 \text{ bar}$, DN100, materiał PE	1 kpl.	np. typ BT-MA-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PP-01	1 kpl.	ZM-PP-01
9.	REAKTOR BIOLOGICZNY - selektor	1 kpl.	
1.	Selektor beztlenowy SE-01+SE-03 , $D = 1000 \text{ mm}$, $H_{cz} = 5 \text{ m}$, Wykonanie PE, System BT-flowmix lub równoważny, Układ mieszania hydrauliczne/pneumatyczne DR-02+DR-04 , $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $E < 1 \text{ kgO}_2/\text{d}$, $V = 15 \text{ m}^3$, DN150	3 kpl.	np. typ BT-SE-01÷BT-SE-02 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SE-01÷SE-03	3 kpl.	ZM-SE-01÷03
10.	REAKTOR BIOLOGICZNY - k. Den./Nitr.	2 kpl.	
1.	Układ dystrybucji powietrza UD-02 , systemu BT-airmix lub równoważny, Układ napowietrzanie/mieszanie, $Q = 670 \text{ m}^3/\text{h}$, Materiał PE/PVC, $P = 1 \text{ bar}$, Zawory odcinające DN32/PVC I = 16 szt., Węże elastyczne DN32/PVC, $L = 300 \text{ m}$	1 kpl.	np. typ BT-UD-1200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-02	1 kpl.	ZM-UD1200
3.	Zestaw tlenomierza SO-01 , czujka tlenu $Z = 0 - 10 \text{ ppm}$, przetwornik pomiarowy wyjście cyfrowe i analogowe $U = 230 \text{ V}$	1 kpl.	np. typ COS4 prod. E+H lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01	1 kpl.	np. typ ZM-SO-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Układ dyfuzorów DP-01 ÷ DP-08 , $L = 2,0 \text{ m}$, $\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \text{ m}$, $Q_{h,\max} = 28 \text{ m}^3/\text{h}$.szt., $H = 2 \text{ cm}$, Materiał - elastomer/silikon	8 kpl.	np. typ Q2 prod. AQUACONSULT lub inny równoważny

4.	Układ dyfuzorów DP-09 ÷ DP-16 , L = 4,0 m, $\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{m}^3\text{m}$, $Q_{h,\max} = 56 \text{ m}^3/\text{h}$. szt. H = 2 cm, Materiał - elastomer/silikon	8 kpl.	np. typ Q4 prod. AQUACONSULT lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DP-01÷DP-016	1 kpl.	ZM-DP-01-16
6.	Osadnik wtórny pionowy OW-01 , D = 6,2 m, A = 30 m ² , V = 55 m ³ , wyposażony w system BT-flow1 lub równoważny w skład którego wchodzi: - Zatopione koryto zbiorcze DN100, Q = 30 m ³ /h - Komora zbiorcza regulacji poziomu, Q = 30 m ³ /h, H = 10 cm - Układ odprowadzania części pływających DN100, Q = 0 - 30 m ³ /h	1 kpl.	np. typ BT-KBAL-1500 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
7.	Pompa powietrzna do recyrkulacji osadu MA-01 , Materiał PE/PVC/DN100, Q = 0 - 30 m ³ /h, p = 0,1 bar	1 kpl.	np. typ BT-MA-100 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
8.	Pompa powietrzna do odprowadzania osadu nadmiernego MA-02 , Materiał PE/PVC/DN100, Q = 0 - 30 m ³ /h, p = 0,1 bar	1 kpl.	np. typ BT-MA-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
9.	Pompa powietrzna do transportu części pływających MA-03 , Materiał A2/PVC/DN100, Q = 0 - 30 m ³ /h, p = 0,1 bar	1 kpl.	np. typ BT-MA-300 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Zestaw montażowy i instalacyjny do OW-01	1 kpl.	ZM-OW-01
11.	Konstrukcja nośna przykrycia, instalacji technologicznej, urządzeń i wyposażenia, pomost technologiczny, barierki, kraty - komplet do TE-31 , D = 11,5 m, Materiał - stal ocynkowana	1 kpl.	np. typ BT-TES-1200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
12.	Lekkie przykrycie reaktora - komplet do TE-31 , D = 11,5 m, Materiał - żywica poliestrowa wzmocniona włóknem szklanym	1 kpl.	np. typ BT-TEL-1200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
13.	Zestaw montażowy i instalacyjny do TE-31	1 kpl.	ZM-TE-31
11.	POMIESZCZENIE DMUCHAW - stacja dmuchaw	1 kpl.	
1.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-01 dla urządzeń technologicznych wraz ze sterownikiem przemysłowym oraz systemem sterowania BT-autoeco lub równoważny z możliwością przesyłania systemów alarmowych poprzez SMS wg. schematu strukturalnego	1 kpl.	np. typ BT-RT-01 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Instalacje elektryczno - sterownicze urządzeń i wyposażenia technologicznego zgodnie ze "Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki", rys. TE-51.00+TE-55-00 (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 kpl.	---
3.	Dmuchawy rotacyjne typu Root's w obudowie dźwiękochłonnej DM-01÷ DM-03 , Q = 145 m ³ /h, p = 0,6 bar, P = 5,5 kW, dT < 90 °C, Lo < 76 dB	3 kpl.	np. typ GM-3S prod Aerzen lub RBS-15 prod. Robuschi lub inny równoważny
4.	Układ dystrybucji powietrza systemu BT-airmix UD-01 , Q = 450 m ³ /h, p = 1 bar, Materiał - stal OC/DN100 Wyposażenie: - Napowietrzanie selektorów ZM-01 / 1szt. - Pompa odprowadzenia osadu ZM-02 / 1szt. - Pompa odprowadzenia części pływających ZM-03 /1szt. - Pompa odprowadzenia pulpy piaskowej ZM-04 /1szt. - Odprowadzenie kondensatu ZM-05 /1szt. - Pompa recyrkulacji zewnętrznej ZR-01 /1szt. - Napowietrzanie zbiornika osadu ZR-02 /1szt. - Napowietrzanie zbiornika ścieków dowożonych ZR-03 /1szt. - Kłapa z napędem elektrycznym KL-01.1÷KL-02.2 / 4 szt.	1 kpl.	np. typ BT-UD-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
5.	Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-01	1 kpl.	ZM-UD-01
12.	POMIAR PRZEPŁYWU	1 kpl.	
1.	Zestaw przepływomierza PM-1.01 , Czujnik przepływu Q = 0 - 40 m ³ /h, DN150, Przetwornik pomiarowy U = 230 V, wyjście A/C	1 kpl.	np. typ Promag DN150 prod. E+H lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PM-01	1 kpl.	ZM-PM-01
13.	ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO	1 kpl.	
1.	System do zagęszczania osadu nadmiernego ZO-3.01+ZO-3.02 , , Q = 20 m ³ /h, L = 2 m, PVC DN200	2 kpl.	np. typ BT-ZO-200 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
2.	Zestaw montażowy i instalacyjny do ZO-01	2 kpl.	ZM-ZO-01

3.	Układ napowietrzania DR-3.01+3.02 , dyfuzor rurowy L = 2×1,0 m, χ = 20 gO ₂ /m ³ m, Materiał - EPDM, Węże elastyczne DN32/PVC, L = 10 m	2 kpl.	np. typ BT-EMR10 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do DR-01 - komplet	2 kpl.	ZM-DR-01
14.	MECHANICZNE ODWADNIANIE OSADU	1 kpl.	
1.	Prasa taśmowa do odwadniania osadu PT-3.01 z zagęszczaczem śrubowo bębnowym, Szerokość taśmy L = 800 mm, Q _m = 40 - 160 kg _{sm} /h / Moc silnika taśmy P = 0,55 kW /, Moc silnika mieszacza P = 0,37 kW, Pompa płuczająca odśrodkowa PS-3.02 , Q = 4 m ³ /h, P = 2,2 kW, p = 5 bar / Sprężarka KO-01 , Q = 100 l/min, P = 7 bar, P = 1,1 kW	1 kpl.	np. typ NP08-CK prod. Teknofanghi lub inny równoważny
2.	Układ hydrauliczny podawania nadawy UP-01 z pompą osadu PD-3.02 , Q = 6,0 m ³ /h, P = 1,5 kW	1 kpl.	np. typ BT-UD630 z pompą śrubową PF-MH060-B2 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
3.	Układ odzysku wody FW-3.01 , s = 0,2 mm z pompą PS-3.01 , Q = 4 m ³ /h, P = 0,55 kW, p = 0,5 bar, Układ filtrów - 2 szt.	1 kpl.	np. typ BT-FW-200-4/0,55 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
4.	Zestaw montażowy i instalacyjny do PT-01 - komplet	1 kpl.	ZM-PT-01
5.	Stacja przygotowania i dozowania flokulantu SF-3.01 , V = 1 m ³ , P = 0,75 kW, Pompa dozująca PD-3.01 , Q = 0,30 m ³ /h, P = 0,25 kW	1 kpl.	np. typ CMP10-XL prod. Ekofinn-Pol lub inny równoważny
6.	Zestaw montażowy i instalacyjny do SF-01 - komplet	1 kpl.	ZM-SF-1000
7.	Przenośnik śrubowy osadu SL-3.01 , DN160, l = 4,5 m, P = 1,5 kW, Wykonanie - obudowa/śruba - stal nierdzewna/konstrukcyjna	1 kpl.	np. typ PS-160/4,0/1,5 prod. Ekofinn lub inny równoważny
8.	Zestaw montażowy i instalacyjny do przenośnika SL-01 - komplet	1 kpl.	ZM-SL-01
9.	Szafka elektryczno-sterownicza RT-03 dla urządzeń technologicznych gospodarki osadowej wraz ze sterowaniem / Instalacje elektryczno - sterownicze (kable zasilające i sterownicze, mocowanie i ułożenie kabli)	1 kpl.	np. typ BT-RT-03 prod. BIO-TECH lub inny równoważny
10.	Urządzenie specjalistyczne - przyczepa jednoosiowa, Ładowność 2.400 kg, Wymiary 2700 × 2000 × 1650 mm, Ciężar 1.080 kg, Ładowność 2.400 kg, Rozstaw osi 1.400 mm	1 kpl.	np. typ SAM prod. TEWEKS AUTO lub inny równoważny
15.	STACJA WAPNOWANIA OSADU	1 kpl.	
1.	Zbiornik wapna ZW-3.01 z komorą opróżniania, P = 0,37 kW, V = 0,4 m ³ , Wykonanie A2 / Dozownik śrubowy wapna SL-3.03 , Q = 30 kg/h, P = 0,55 kW, L = 4,8 m, DN80, Wykonanie - obudowa/śruba - stal nierdzewna/stal konstrukcyjna	1 kpl.	np. typ MHIG-03 prod. Ekofinn-Pol lub inny równoważny
2.	Konstrukcja nośna do zbiornika wapna o wymiarach 2,2×1,5×0,55 m, Kraty wema - wykonanie stal OC / Zestaw montażowy i instalacyjny do ZW-01	1 kpl.	ZM-ZW-01

9. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków.

TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW							
Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
			jedn.	całk.	[kW]		
I	Punkt zlewny						
1	Zasuwa nożowa ZA-4.01	1	0,10	0,10	0,05	4,0	0,2
2	Przepływomierz elektromag. PM-4.01	1	0,10	0,10	0,05	4,0	0,2
3	Sito skratkowe SI-4.01	1	0,12	0,12	0,10	4,0	0,4
4	Przenośnik śrubowy skratek SL-4.01	1	1,50	1,50	1,50	4,0	6,0
5	Zasuwa nożowa ZA-4.02+ZA-4.03	2	0,10	0,20	0,05	2,0	0,2
6	Pompa zatapialna PS-4.01	1	1,10	1,10	0,75	4,0	3,0
7	Pompa zatapialna PS-4.02	1	1,94	1,94	1,00	2,0	2,0
II	Mechaniczne podczyszczenie ścieków						
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30	0,21	6,0	1,3
2	Pompa zatapialna piasku PS-5.01	1	1,23	1,23	0,50	6,0	3,0
3	Separator piasku SP-5.01	1	0,75	0,75	0,50	6,0	3,0
4	Pompa zasilająca układ hydroforowy HF-5.01	1	0,73	0,73	0,50	6,0	3,0
5	Pompa zatapialna PS-1.01÷PS-1.02	2	4,00	8,00	1,50	10,0	30,0
III	Biologiczne oczyszczanie ścieków						
1	Dmuchawa rotacyjna DM-1.01÷DM-1.03	3	5,50	16,50	4,30	13,0	167,7
2	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2
3	Przepływomierz elektromag. PM-1.01	1	0,10	0,10	0,05	24,0	1,2
IV	Gospodarka osadowa						
1	Prasa taśmowa z zagęszczaczem śrubowym osadu PT-3.01	1	0,25	0,25	0,20	5,0	1,0
		1	0,37	0,37	0,20	5,0	1,0
2	Pompa odśrodkowa do płukania taśmy PS-3.02	1	2,20	2,20	0,75	5,0	3,8
3	Pompa śrubowa osadu PD-3.02	1	1,50	1,50	1,10	5,0	5,5
4	Pompa flokulantu PD-3.01	1	0,25	0,25	0,20	5,0	1,0
5	Układ odzysku wody z pompy PS-3.01	1	0,25	0,25	0,75	5,0	3,8
6	Pompa zatapialna osadu PS-3.03	1	1,23	1,23	0,50	5,0	2,5
7	Stacja flokulantu z mieszałem MI-3.01+MI-3.02	2	0,75	1,50	0,50	1,0	1,0
8	Przenośnik śrubowy osadu SL-3.01	1	1,50	1,50	1,10	5,0	5,5
9	Dozownik śrubowy wapna SL-3.03	1	0,55	0,55	0,40	5,0	2,0
10	Zbiornik wapna ZW-3.01	1	0,37	0,37	0,30	2,5	0,8
V	Sterowanie i automatyka						
1	Szafka elektryczno - sterownicza RT-01	1	0,20	0,20	0,15	24,0	3,6
2	Szafka elektryczno - sterownicza RT-03	1	0,10	0,10	0,08	24,0	1,9
3	Szafka elektryczno - sterownicza RT-05	1	0,10	0,10	0,08	24,0	1,9
VI	Zapas mocy						
1	Ogrzewanie kraty (zima) KH-5.01	1	1,20	1,20	1,20	---	---
	Moc zainstalowana razem			44,3	Zużycie energii		257,6

W celu ogrzewania, wentylacji, oświetlenia i zapewnienia warunków sanitarnych na oczyszczalni ścieków, dodatkowo zainstalowane będą urządzenia elektryczne o mocy ok. 18 kW. Szczegółowy bilans mocy znajduje się w projekcie sanitarnym.

10. ZASILANIE AWARYJNE

W przypadku braku zasilania oczyszczalni ścieków wymagane będzie korzystanie z agregatu prądotwórczego. Dla celów technologicznych potrzebne będzie uruchomić:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt,]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana
			jedn.	całk.	[kW]
1	Krata hakowa KH-5.01	1	0,30	0,30	1,50
1	Pompa zatapialna PS-1.01	1	4,00	4,00	1,50
2	Pompa piasku PS-5.01	1	0,12	0,12	0,10
3	Separator piasku SP-5.01	1	2,20	2,20	1,50
4	Dmuchawa DM-1.01	1	5,50	5,50	4,30
5	Sterowanie i automatyka	1	0,50	0,50	0,50
6	Oświetlenie awaryjne	1	0,50	0,50	0,40
	ZASILANIE AWARYJNE - RAZEM			13,1	

11. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZALNI

Lp.	Wskaźnik	Jednostka	Wartość
1	Moc zainstalowana razem	kW	44
2	Zapotrzebowanie mocy	kWh/d	258
3	Średnia dobową wydajność oczyszczalni	m ³ /d	200
4	Energochłonność oczyszczania ścieków	kWh/m ³	1,29

Uwaga: Energochłonność oczyszczalni nie obejmuje zużycie energii związanej z eksploatacją obiektu jak ogrzewanie zimowe pomieszczeń, oświetlenie obiektu, część socjalna itp.

12. ZESTAWIENIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI

Lp.	Czynnik cenotwórczy	Przyjęta wartość ilościowa	Przyjęta wartość cenowa	Koszt pozycji [zł/dobę]	Wartość netto [zł/rok]
1	Koszt energii	258 kWh/d	0,40 zł/kWh	103 zł	37 602
2	Koszt flokulantu	1,3 kg/d	17 zł/kg	22 zł	8 067
3	Koszt wapna	70 kg/d	0,40 zł/kg	28 zł	10 220
4	Koszt wody	2 m ³ /d	2,50 zł/m ³	5 zł	1 825
5	Wywóz i utylizacja skratek	0,07 m ³ /d	400 zł/Mg	28 zł	10 220
6	Wywóz i utylizacja piasku	0,04 m ³ /d	350 zł/Mg	12 zł	4 471
7	Wywóz i utylizacja osadu	1,5 m ³ /d	150 zł/Mg	225 zł	82 125
8	Koszt części zamiennych i serwis	3 kpl.	2000 zł/kpl.	16 zł	6 000
9	Analiza ścieków	12 kpl.	1200 zł/kpl.	39 zł	14 400
10	Wynagrodzenie obsługi	2 os.	1500 zł/m-c	100 zł	36 500
11	RAZEM koszt oczyszczania netto zł/rok				211 430
12	RAZEM koszt oczyszczania 1 m³ (netto)				2,90

Uwaga: Jednostkowy koszty eksploatacji oczyszczalni nie obejmuje amortyzacji urządzeń i wyposażenia oczyszczalni ścieków.

13. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA

Wszystkie czynności związane z eksploatacją są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych technologicznych są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik posiada moduł komunikacyjny umożliwiający przesyłanie informacji SMS.

Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Świetlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń

doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne SMS powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym. Podłączenie urządzeń technologicznych pokazano załączonych rysunkach Schematu strukturalnego AKPIA szafki elektryczno – sterowniczej dla technologii RT-01

13.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW

1. Sterowanie pracą zaworu odcinającego **ZA-4.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków. Zamknięcie zaworu i wyłączenie wszystkich urządzeń technologicznych w zależności od sygnału z przepływomierza **PM-4.01**, braku przepływu ścieków i programu sterownika.
2. Wydruk danych z modułu **RE-4.01** następuje bezpośrednio po skończeniu zrzutu ścieków lub osadów.
3. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-04** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.2. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

1. Sterowanie stacją pomp **PS-1.03**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-1.05**. Praca pompy w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do reaktora biologicznego w ciągu dnia.
2. Napowietrzanie zbiornika uśredniającego **DR-4.01-DR-4.02**, praca i postój układu napowietrzania sterowane zaworem ręcznym **ZR-03**
3. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.3. KRATA HAKOWA

Usuwanie skratek na kracie będzie automatyczne. Sterowanie pracą urządzenia poprzez program sterownika. Krata włączane do pracy będzie w zależności od programu w połączeniu z poziomem ścieków przed kratą.

1. Układ sterowniczy kraty **KH-5.01** w zależności od poziomu ścieków w komorze kraty. Sterowanie i zasilanie urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u producenta urządzenia.
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-5.01** dostarczonej od dostawcy technologii.

13.4. PIASKOWNIK PIONOWY / SEPARATOR PIASKU

Usuwanie pulpy piasku będzie automatyczne. Sterowanie pracą pomp poprzez program sterownika. Separator piasku włączane do pracy będzie w zależności od pracy pomp w piaskowniku.

1. Układ sterowniczy separatora piasku **SP-5.01** w zależności od pracy pompy zatapialnej **PS-5.01**.
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-05** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.5. POMPOWNIĄ GŁÓWNA

Włączenie i wyłączanie pomp sterowane będzie poprzez czujniki poziomu, które zainstalowane są w zbiorniku pompowni. Pompy pracują na przemian, czas pracy będzie optymalizowany poprzez program sterownika. W razie awarii jednej z pomp, do pracy jest włączana druga.

1. Sterowanie pompą **PS-1.01, PS-1.02** w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu **PL-01÷PL-04**.
2. Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp. Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni awaryjne niezależne od sterownika przemysłowego.

3. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.6. REAKTOR BIOLOGICZNY

1. Sonda tlenowa **SO-01**, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w reaktorze. Sterowanie pracą dmuchaw.
2. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.7. POMIESZCZENIE DMUCHAW

Ze względu na stosowaną technologię, czas zatrzymania ścieków w reaktorze wynosi ok. dwóch dni. W związku z tym zapotrzebowanie na tlen w ciągu doby nie będzie wykazywać większych nierównomierności.

1. Poziom sterowania na podstawie aktualnego stężenia tlenu w komorze nityfikacji/denitryfikacji. W czasie rozruchu technologicznego ustawione będą dwie wartości progowe tlenu oraz czas cyklu pracy reaktora przy ustalonych warunkach tlenowych. Czas pracy dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane są przez sterownik przemysłowy.
2. Poziom sterowania w razie awarii sondy tlenowej przy pomocy zegara czasowego. Program pracy ustalony będzie w trakcie rozruchu oczyszczalni i może być dostosowany do aktualnych potrzeb.

Wydajność pomp powietrznych regulowana jest za pomocą zaworu powietrza. Ilość powietrza dostarczanego do pomp jest ściśle związana z wydajnością pomp. Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poprzez program sterownika za pomocą zaworu elektromagnetycznego. Pompa powietrzna recyrkulacji zewnętrznej pracować będzie całą dobę. Pompa mamutowa odprowadzająca osad nadmierny włączana będzie w czasie ustalonym w programie sterownika. W trakcie rozruchu technologicznego oczyszczalni zostanie ustalona wydajność pomp oraz program sterownika przemysłowego.

1. Sterowanie pracą dmuchaw **DM-01÷DM-03** w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze reaktora biologicznego – sterowanie **BT-autoeco lub równoważny**. Wyjście analogowe przetwornika **SO-01**
2. Proces nityfikacji / denitryfikacji sterowany programem czasowym oraz podwójnym progiem utrzymywanego stężenia w komorze reaktora – system **BT-autoeco lub równoważny**. Praca dmuchaw naprzemienna, optymalizacja czasu pracy urządzeń
3. Praca układu pompowego odprowadzenia zawiesiny **MA-04** z separatora zawiesiny łatwo opadalnej PP-01 sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-04**
4. Praca układu pompowego odprowadzania osadu nadmiernego **MA-02** sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-02**
5. Praca układu pompowego odprowadzania części pływających z powierzchni osadnika **MA-03** sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-03**
6. Praca układu mieszania selektorów **SE-01÷SE-03** sprężonym powietrzem sterowana programem czasowym sterownika - zawór **ZM-01**
7. Praca układu napowietrzania zbiornika osadu **DR-01** sprężonym powietrzem sterowana ręcznie -zawór **ZR-02** otwierany z rozpoczęciem procesu odwadniania osadu
8. Przepływomierz elektromagnetyczny **PM-1.01** z wyjściem analogowym i cyfrowym, sygnały przesyłane do sterownika centralnego. Przetworzenie danych w sterowniku, możliwość odczytu aktualnej ilości ścieków, ilości ścieków w poprzednich 2 dniach oraz sumaryczna ilość ścieków
9. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01** zakupionej u dostawy kompletnej technologii oczyszczania ścieków

13.8 POMIESZCZENIE TECHNICZNE

Odwadnianie osadu na urządzeniu **PT-3.01** będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania i przygotowania flokulantu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

1. Zasilanie elektryczne urządzeń gospodarki osadowej, szafka elektryczno sterownicza dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy urządzeń **RT-03**
2. Sterowanie pracą przenośników śrubowych **SL-3.01** i **SL-3.03** w zależności od pracy urządzenia **PT-3.01**. Program pracy ustalony w trakcie rozruchu w zależności od obciążenia przenośników.
3. Stacja flokulantu **SF-3.01**, układ pompy dozującej **PD-3.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu.
4. Układ pompy dozującej **PD-3.02** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
5. Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-03** zakupionej u producenta dostawy technologii

13.9. WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO

1. Stany alarmowe z oczyszczalni – awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw przesyłane są przy pomocy systemu SMS do eksploatatora oczyszczalni.
2. Oczyszczalnia wyposażona w system świetlnej sygnalizacji alarmów oraz każde urządzenie technologiczne wyposażone jest w sygnalizację świetlną stanu pracy lub awarii.
3. Czas pracy urządzeń optymalizowany wg. programu **BT-autoeco lub równoważny**.

14. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Proponowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie czasowego zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika. Jednak ze względu na przyjmowanie ścieków dowożonych, odwadnianie osadu, oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków przewiduje się zatrudnienie dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników. Jeden pracownik do nadzoru nad eksploatacją oczyszczalni, dwóch będzie potrzebnych tylko w czasie awarii ew. serwisu. Do obowiązków obsługi należeć będzie:

- Kontrola procesu oczyszczania
- Wymiana kontenera na skratki
- Kontrola automatycznego usuwania zawiesiny łatwo opadającej z separatora
- Kontrola czystości powierzchni osadnika
- Kontrola procesu odwadniania osadu
- Przygotowanie flokulantu przez rozpoczęciem procesu odwadniania
- Kontrola przyjmowania ścieków dowożonych
- Konserwacja i wykonanie serwisu zamontowanych urządzeń technologicznych i wyposażenia
- Utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku

15. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI

15.1. SKRATKI – KOD 19 08 01

Powstające w procesie technologicznym skratki będą magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze i wywożone poza teren oczyszczalni na składowisko odpadów.

Ilość skratek: $N = 0,07 \text{ m}^3/\text{d} = 26 \text{ m}^3/\text{rok}$

Sucha masa skratek: $M = 750 \text{ kg/m}^3 \times 26 \text{ m}^3/\text{rok} = 20 \text{ t/rok}$

15.2. PIASEK – KOD 19 08 02

Powstający w procesie technologicznym piasek po separacji będzie magazynowany w kontenerze i wywożony poza teren oczyszczalni na składowisko odpadów.

Ilość piasku:	$N = 0,04 \text{ m}^3/\text{d} = 15 \text{ m}^3/\text{rok}$
Sucha masa piasku:	$M = 1.500 \text{ kg/m}^3 \times 15 \text{ m}^3/\text{rok} = 22 \text{ t/rok}$

15.3. OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD 19 08 05

Powstająca w procesie oczyszczania ścieków pulpa zawierająca zawiesinę organiczną łatwo opadłą podawana będzie podawana stabilizacji tlenowej z zbiorniku osadu nadmiernego. Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny (po zagęszczeniu w zbiorniku magazynowym i dodatkowej stabilizacji tlenowej) będzie poddawany odwodnieniu w stacji mechanicznego odwadniania.

Objętość osadu odwodnionego:	$N = 1,3 \text{ m}^3/\text{d} = 475 \text{ m}^3/\text{rok}$
Sucha masa osadu	$M = 86 \text{ t}_{\text{sm}}/\text{rok}$
Odwodnienie osadu	$v = 18 \%$

15.4. OSAD NADMIERNY WAPNOWANY

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny po odwodnieniu będzie poddawany wapnowaniu. Wapnowany osad wywożony będzie w celu przyrodniczego wykorzystania na miejscu wskazanym przez Inwestora po wykonaniu niezbędnych badań gruntu i osadu (poza teren oczyszczalni).

Ilość osadu po wapnowaniu:	$N = 1,5 \text{ m}^3/\text{d} = 550 \text{ m}^3/\text{rok}$
Ilość osadu	$M = 110 \text{ t}_{\text{sm}}/\text{rok}$
Odwodnienie osadu:	20 %

Osady ściekowe mogą być również zastosowane w rolnictwie, do rekultywacji terenów po uprzednim wykonaniu badań gruntów, na których mają być stosowane oraz badań osadów ściekowych. Sposób ostatecznego zagospodarowania osadu zostanie określony po przeprowadzeniu badań bakteriologicznych, parazytologicznych oraz stwierdzeniu zawartości stężenia metali ciężkich. Osad po przebadaniu będzie można zagospodarować:

- Do rekultywacji gruntów na potrzeby rolnicze i nierolnicze
- Do roślinnego utrwalania powierzchni gruntów
- Do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu

16. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki socjalno-bytowe o pH = 6,8 - 7,8. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowić będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PE, PVC, żywica poliestrowa. Wszystkie metalowe części znajdujące się pod powierzchnią wody oraz w reaktorze (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) wykonane są ze stali nierdzewnej.

17. WYMOGI BHP I PPOŻ

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadu śniegu oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Obiekt w niniejszym opracowaniu jest obiektem inżynierskim, niezagrożonym wybuchem i zalicza się do V kategorii niebezpieczeństwa pożarowego.

18. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w nawiązaniu do pozostałych rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do rozruchu technologicznego na ściekach z kanalizacji. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

19. STREFA UCIAŹLIWOŚCI

Projektowana oczyszczalnia przyjmować będzie typowe ścieki bytowo – gospodarcze. Charakter i specyfika zastosowanych procesów technologicznych tj. tlenowo stabilizowany osad czynny nie powinna powodować przykrych zapachów. Przyjęte propozycje projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

- Mechaniczne oczyszczanie ścieków w budynku zamkniętym
- Zainstalowanie dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym (wytłumienie hałasu)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)
- Kierowanie odcieków i przelewów do ponownego oczyszczania (ciecz nad osadowa, odcieki z prasy i in.)
- Rodzaj przyjętego napowietrzania, napowietrzanie wgłębne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)
- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego usuwanie związków biogenych
- Zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków
- Wywóz odwodnionych skratek i osadów na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni)

Technologia oczyszczania ścieków przyjęta w projekcie i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszają emisję zanieczyszczeń do powietrza. I tak stanowiący zazwyczaj największe zagrożenie dla stanu powietrza blok oczyszczania mechanicznego ścieków umieszczony będzie w pomieszczeniu zamkniętym, skratki odprowadzane są do kontenera, który po napełnieniu jest zamknięty i wywożony na skratki na zewnątrz budynku.

Reaktor biologiczny przykryty jest płytami z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym. Tym samym wyeliminowany został wpływ zewnętrznych warunków atmosferycznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, a ewentualna emisja zanieczyszczeń do powietrza występować będzie punktowo, w miejscach odprowadzenia powietrza niewykorzystanego w procesie napowietrzania. Również sposób napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym (napowietrzanie wgłębne, drobnopęcherzykowe) oraz stabilizacja osadów, w istotny sposób ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Pompownia ścieków surowych wyposażona w pompy zatapialne, o ile przyjmować będzie ścieki z właściwie użytkowanej instalacji sieci kanalizacyjnej nie będzie zagrażała zanieczyszczeniem powietrza ze względu na jej przykrycie żelbetowe.

Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych oczyszczalni ścieków (jako obiektów analogicznych) można stwierdzić, że wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

20. SPIS RYSUNKÓW

1.	Plan zagospodarowania terenu	1:200	P 14.198/12	ZG 10.00
2.	Schemat technologiczny	---	P 14.198/12	TE 01.00
3.	Budynek techniczny, Reaktor biologiczny Rzut parteru, Ciągi technologiczne	1:50	P 14.198/12	TE 13.00
4.	Profile podłużne kanałów po drodze ścieków	1:100/200	P 14.198/12	TE 15/0/1
5.	Profile podłużne kanałów po drodze ścieków	1:100/200	P 14.198/12	TE 15/0/2
6.	Profile podłużne kanałów po drodze ścieków	1:100/200	P 14.198/12	TE 15/0/3
7.	Profile podłużne kanałów po drodze ścieków	1:100/200	P 14.198/12	TE 15/0/4
8.	Profile podłużne kanałów po drodze osadów	1:100/200	P 14.198/12	TE 15/0/5
9.	Budynek techniczny, Reaktor biologiczny Ciągi technologiczne. Przekrój	1:50	P 14.198/12	TE 23.00
10.	Reaktor biologiczny Napowietrzanie	1:50	P 14.198/12	TE 24.00
11.	Reaktor biologiczny Instalacja powietrza	1:50	P 14.198/12	TE 25.00
12.	Reaktor biologiczny Przykrycie	1:50	P 14.198/12	TE 31.00
13.	Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych Ob. Nr 5A	1:20	P 14.198/12	TE 41.01
14.	Zbiornik uśredniający osadów dowożonych Ob. Nr 5B	1:20	P 14.198/12	TE 41.02
15.	Pompownia ścieków surowych Ob. Nr 1	1:20	P 14.198/12	TE 42.00
16.	Zbiorniki osadu nadmiernego Ob. Nr 6A i 6B	1:20	P 14.198/12	TE 43.00
17.	Studnia pomiarowa Ob. Spo	1:20	P 14.198/12	TE 46.00
18.	Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych FEK-PAK	1:20	P 14.198/12	TE 47.00
19.	Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków Rzuty I-I, II-II studni kraty hakowej oraz piaskownika	1:20	P 14.198/12	TE 49.01
20.	Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków Przekrój studni kraty hakowej oraz piaskownika	1:20	P 14.198/12	TE 49.02
21.	Schemat strukturalny rozdzielnic elektrycznych	---	P 14.198/12	TE 51/0/1.00
22.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.1	---	P 14.198/12	TE 51/1/1.00
23.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.2	---	P 14.198/12	TE 51/1/2.00
24.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.3	---	P 14.198/12	TE 51/1/3.00
25.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.4	---	P 14.198/12	TE 51/1/4.00
26.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.5	---	P 14.198/12	TE 51/1/5.00
27.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki I ciąg, cz.6	---	P 14.198/12	TE 51/1/6.00

28.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki RT-04. Ob. Nr 4	---	P 14.198/12	TE 51/4/1.00
29.	Schemat strukturalny instalacji elektrycznej i automatyki RT-05. Ob. Nr 15	---	P 14.198/12	TE 51/5/1.00
30.	Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych Parter, I ciąg	1:50	P 14.198/12	TE 52.00
31.	Punkt zlewny ścieków i osadów dowożonych FEK-PAK Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych. Plan instalacji oświetlenia, ogrzewania i wentylacji	1:20	P 14.198/12	TE 54.00
32.	Zasilanie elektryczne urządzeń technologicznych Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków	1:20	P 14.198/12	TE 55.00